

LA PRÁCTICA DOCENTE MEDIADA POR UNA UNIDAD DIDÁCTICA
FUNDAMENTADA EN LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN, PARA LA
ENSEÑANZA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL NÚMERO EN GRADO PRIMERO.

Lupe del Rocío Cuartas Palacio

Alba Patricia Serna Calderón

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

2017

LA PRÁCTICA DOCENTE MEDIADA POR UNA UNIDAD DIDÁCTICA
FUNDAMENTADA EN LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN, PARA LA
ENSEÑANZA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL NÚMERO EN GRADO PRIMERO.

Lupe del Rocío Cuartas Palacio

Alba Patricia Serna Calderón

Asesores:

Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López

Dr. Héctor Gerardo Sánchez Bedoya

Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Educación

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad de Ciencias de la Educación

2017

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Dedicatoria

*A Dios todo poderoso,
Antes que a todo; por su fidelidad y apoyo incondicional.*

A mi esposo, Jhon Alberto y mi hija Laura Daniela

Que en este tiempo de ausencia y sacrificio fueron mi apoyo, mi calma en la tempestad, me bendijeron cada día con su paciencia y comprensión, confiando en que todo redundaría para bien.

Lupe Del Rocío

A mi mamá, Luz Marina. Y a mis hijos Laura Sofía y Julián David.

Por su invaluable apoyo desde las palabras de ánimo, los quehaceres del hogar y la comprensión, al justificar mi ausencia en esos momentos de familia que no pudimos compartir, seguros que del resultado de este esfuerzo, llegarían bendiciones para celebrar juntos.

Alba Patricia

Agradecimientos

A nuestros asesores Dra. Vivian Libeth Uzuriaga López y al Dr. Héctor Gerardo Sánchez, al igual que a la profesora Mg. Ninoska Geoffrin Gallego por el apoyo y dedicación con que respondieron a nuestros requerimientos y procesos de aprendizaje.

Al Ministerio de Educación Nacional que presentó esta excelente oportunidad en nuestras vidas., a las Instituciones Adíela y Cámara por haber facilitado desde su administración los espacios necesarios durante este proceso, no sólo en beneficio nuestro sino en el de los estudiantes.

A la Universidad Tecnológica de Pereira que desde su infraestructura y talento humano, nos brindó el personal idóneo, quienes siempre estuvieron dispuestos a brindar su apoyo.

A nuestro maravilloso grupo de macroproyecto de matemáticas primera cohorte, que más que compañeros nos definimos camaradas, por ir más allá de lo que la relación lo exigía, cómplices y amigos.

Y por último, no por ser el menos importante sino por ser el dador de todo y el que sin Él nada hubiera sido posible. A nuestro Dios.

Lupe Del Rocío Cuartas Palacio y Alba Patricia Serna Calderón

Tabla de Contenido

Capítulo I: Planteamiento Del Problema	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema	5
1.3. Objetivos	5
1.3.1 Objetivo General.	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Justificación y viabilidad de la Investigación	6
Capítulo II: Marco teórico	11
2.1. Antecedentes de la investigación	11
2.1.1 Internacionales.	11
2.1.2. Nacionales.....	13
2.1.3. Visión retrospectiva de la práctica docente de las investigadoras.	15
2.2. Referentes teóricos.....	27
2.2.1 El número y su construcción.....	27
2.2.2. Práctica docente.	30
2.2.3. Metodología de la indagación.....	32
2.2.4. Unidad didáctica.	34
2.2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau.....	35

Capítulo III. Metodología	38
3.1. Tipo de Investigación.....	38
3.2 Diseño de la investigación	38
3.3. Técnica de investigación.....	41
3.3.1. Observación.	41
3.3.2 Estudio de caso por auto observación.	44
3.3.3 Instrumentos para recolección de datos.	45
3.4 Fases de la investigación.....	49
Capítulo IV. Hallazgos y discusión	50
4.1. Hallazgos.....	50
4.1.1. Secuencia didáctica.	52
4.1.2. Competencia científica.....	56
4.1.3. Interactividad.	62
4.2. Discusión y análisis desde los datos.	65
4.2.1. Secuencia didáctica.	66
4.2.2. Competencia científica.....	76
4.2.3. Interactividad.	83
Capítulo V. Conclusiones y propuesta de mejora.....	89

5.1. Conclusiones	89
5.2. Recomendaciones	90
Referencias bibliográficas.....	93

Índice de anexos

Anexo 1 Formato unidad didáctica	127
Anexo 2 Instrumento de recolección de información.	128
Anexo 3 Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica	130
Anexo 4 Unidad didáctica para la enseñanza de la construcción del número en el grado primero.	133
Anexo 5 Formato consentimiento informado para la grabación del video.	164

Lista de Imágenes

Imagen 1 Relación Indagación Práctica - Práctica Docente	48
Imagen 2 Contribución de la metodología de la indagación a la secuencia didáctica	54
Imagen 3 Contribución de la metodología de la indagación a la competencia científica	60
Imagen 4 Contribución de la indagación a la interactividad.....	64

Índice de Tablas

Tabla 1 Categorías y subcategorías de análisis de la práctica	46
Tabla 2 Categorías y subcategorías de la indagación práctica.	47
Tabla 3 Práctica de las docentes	51
Tabla 4 Subcategorías de la secuencia didáctica	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5 Matriz para el análisis de la categoría secuencia didáctica desde la indagación práctica	54
Tabla 6 Subcategorías de la competencia científica	56
Tabla 7 Matriz para el análisis de la categoría competencia científica desde la indagación práctica	59
Tabla 8 Subcategorías de la interactividad	62
Tabla 9 Matriz para el análisis de la categoría interactividad desde la indagación práctica	64

Resumen

En este trabajo se muestran los resultados de la investigación “la práctica docente mediada por una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación, para la enseñanza de la construcción del número en grado primero”, como un aporte al macroproyecto de matemática “la metodología de la indagación en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática” de la maestría en educación de la Universidad Tecnológica de Pereira.

El propósito, fue interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica de aula de dos profesoras, en dos instituciones oficiales de la ciudad de Armenia Colombia, a través de un estudio cualitativo de tipo descriptivo interpretativo en caso múltiple, por medio del diseño e implementación de una unidad didáctica a partir de la integración de las situaciones didácticas de Brousseau y la metodología de la indagación como estrategia central, para analizar por medio de la teoría fundamentada la práctica docente desde un enfoque sistémico en tres categorías centrales: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad.

Los resultados obtenidos mostraron que la implementación de una unidad didáctica mediada por la metodología de la indagación promovió la reflexión crítica del acto educativo llegando así al fortalecimiento del conocimiento disciplinar y la transformación gradual de la práctica, además de dinamizar la clase por las interacciones que en ella se generaron.

Palabras Claves: práctica docente, metodología de la indagación, competencia científica, interactividad, secuencia didáctica.

Abstract

This work shows the results about the investigation “teaching practice mediated by a didactical unit based on the methodology of inquiry, for the teaching of decimal numeration in second grade”, as a contribution to the mathematics macro project “methodology of inquiry in the teaching and learning of mathematics” from the masters in education of the Universidad Tecnológica de Pereira.

The purpose, was to interpret the contribution of the methodology of inquiry to the practice in the classroom of two teachers that work in two different public education institutions of the city of Armenia, Quindío, Colombia. through a type descriptive – interpretative type methodology in a multiple case study through the design and implementation of a didactical unit departing from the integration of Brousseau’s didactical situations and the methodology of inquiry from founded theory as a central strategy, to analyze the teaching practice from a systemic approach in three central categories: didactical sequence, scientific competence and interactivity.

The results showed that the implementation of a didactic unit mediated by the methodology of the inquiry promoted the reflection of the criticism of the educational act, which led to the strengthening of discipline knowledge and the gradual transformation of practice, as well as to dynamize the class by interactions that is it is generated.

Key words: Teaching practice, inquiry methodology, scientific competition, interactivity, didactic unit.

Introducción

Desde las directrices nacionales es indiscutible la preocupación por hacer cambios que impacten la educación, y permitan mejores resultados en las pruebas internas y externas, a la vez que el interés por cumplir con la preparación competente de los niños y niñas para un mundo globalizado; es por esto que el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) considera, además de varios proyectos que propenden por este objetivo, la cualificación del cuerpo docente que labora en las instituciones del país, esta cualificación trae dentro de varios objetivos la reflexión de la práctica docente, reflexión a partir del quehacer en el aula.

Con esta propuesta desde la estructura del macroproyecto de matemáticas de la Universidad Tecnológica de Pereira “La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática” se motivó la realización de este trabajo de tesis desde una perspectiva innovadora que articula al discurso la metodología de la indagación, como una metodología que sirvió de herramienta de participación directa entre los actores educativos, y transformó el aula desde el papel protagónico del estudiante, y las características del docente.

Por lo anterior se propuso desde el capítulo uno de este trabajo una vez descrita la realidad problemática dar respuesta a la pregunta ¿Cómo contribuye la indagación a la práctica docente a través de la implementación de una unidad didáctica para la enseñanza de la construcción del número en grado primero? la cual se enmarcó desde la teoría brindada por los antecedentes internacionales como los trabajos investigativos de Cofre, Camacho, Galaz, Jiménez, Santibáñez, y Vergara (2010); González-Weil, Martínez, Gálax, Cuevas, y Muñoz, 2009 y González-Weil, et al., (2012), desde la indagación y la educación científica. Ya en el contexto nacional con trabajos como los de Andrade, Perry, Guacaneme, y Fernández (2003) y Patiño, Vera, y Meisel (2010),

desde la indagación y la educación matemática; referentes que se complementan con la visión retrospectiva de las docentes investigadoras autoras de este trabajo, visión entendida como la reflexión y análisis del ejercicio docente, producto de la auto grabación de sus prácticas de aula antes de iniciar la formación post gradual.

Los elementos conceptuales se enmarcaron en la matemática y su didáctica, los procesos generales y la práctica docente, contemplada desde las categorías: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad. Teoría que se articuló en el diseño, validación e implementación de una unidad didáctica, específicamente en la construcción del número en el grado primero fundamentada en la metodología de la indagación y la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau, para consolidar el capítulo dos de este trabajo.

El capítulo tres comprende la descripción de la metodología desarrollada en esta investigación, proceso que se llevó a cabo mediante un estudio cualitativo de corte interpretativo, de caso múltiple, utilizando la técnica de auto observación de la práctica de dos docentes. Los datos fueron registrados en el instrumento de recolección de información elaborado para tal fin, una vez que se implementó la unidad didáctica diseñada bajo la metodología de la indagación, para ser analizados posteriormente de acuerdo a los procedimientos determinados por la “Teoría Fundamentada” de (Strauss y Corbin. Citado por González Weil et al., 2012).

La discusión de los datos presentada en el capítulo cuatro se realizó por medio de la triangulación dada entre la visión retrospectiva de la práctica de las docentes, la teoría que fundamentó este trabajo y la información obtenida una vez implementada la unidad didáctica. Los hallazgos permitieron reflexionar acerca de la práctica docente en el área de matemática, con pautas que dan inicio a un proceso de transformación de la práctica en el aula, que repercuta en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en los estudiantes.

Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones producto del análisis reflexivo de los datos, desde la mirada de las tres categorías de análisis: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad, triada que constituye tres aspectos relevantes para la práctica docente en el desarrollo de una clase, surgen como espacios en permanente interacción que posibilitan que a través de la autorreflexión constante realizada por el docente, la enseñanza surta mayor efecto con positivos resultados a corto, mediano y largo plazo cuando los procesos y los conocimientos quedan arraigados en el estudiante como herramientas para la vida y sus continuos desafíos.

Capítulo I: Planteamiento Del Problema

1.1. Descripción de la realidad problemática

En la era de la globalización el mundo exige ciudadanos críticos, reflexivos y con altos valores éticos, culturales y sociales. En este sentido la educación cumple un papel determinante en la formación integral de las nuevas generaciones.

Es así como la sociedad delega la responsabilidad a la escuela de formar a los nuevos líderes, para que aprendan a vivir y a convivir. Al respecto Perkins (2010), menciona que demasiadas personas lamentan los 12 años de estudio en la escuela, al sentir que esta le sirvió muy poco para desenvolverse en la vida; Para el caso de la matemática, el resolver ecuaciones a la perfección aplicando formulas, de poco les ha servido para tomar decisiones en el mercado global; esto hace pensar que la enseñanza no está diseñada para aportar a la formación de seres humanos competentes, capaces de desenvolverse de manera eficaz frente a las situaciones que les plantea su contexto.

Lo anterior debido a que la enseñanza de la matemática se ha centrado en la transmisión de conocimientos, otorgándole al estudiante un papel pasivo en su aprendizaje y se refleja en los bajos desempeños en las pruebas a nivel internacional y nacional como: Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA), Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), evaluación internacional de conocimientos de matemáticas y ciencias (TIMSS) y las pruebas SABER. en estas se evalúan competencias en matemática y otras asignaturas, obteniendo bajos resultados que han generado constantes debates que normalmente han focalizado su atención en los conocimientos, competencias, actitudes y

capacidades de los estudiantes de educación básica y media (El país.com.co, 2014).

Estos resultados no son diferentes a los de las instituciones educativas La Adíela y Cámara Junior, lugar donde desempeñan la labor docente, Lo anterior se evidencia a través de las pruebas SABER, que miden la calidad de la educación en Colombia. En el informe del día E (MEN, 2016), en la Institución educativa la Adíela, se puede apreciar que se vienen obteniendo bajos puntajes en las pruebas con respecto al área de matemáticas en los grados 3°, 5°, en primaria, durante los años 2015 y 2016, la cual registra un puntaje de 4,1 por debajo del puntaje nacional establecido en 5,42 y la entidad territorial que se ubicó en 5,54.

Los resultados obtenidos muestran un retroceso porque se aumentan los porcentajes en cuanto a insuficientes en 18% y mínimo, disminuye los porcentajes de estudiantes con resultados satisfactorios en 9% y en avanzado solo se percibe un aumento del 5%.

Datos que reflejan que la institución tuvo un descenso según el índice sintético de calidad (MEN, 2016) comparado con el año 2015; la Cámara Junior registra un puntaje de 5,43 en el nivel primaria, valor por encima del nacional y por debajo del territorial, y comparado con el año inmediatamente anterior, bajó 0,49 puntos, esto lo confirma el aumento del nivel de insuficiente que de 4% subió a 13% y el básico de 29% a 49%, el avanzado bajó notablemente de 40% a 8%., situación que tiene a la institución entre los colegios de resultados intermedios con respecto al ente territorial.

De otro lado, al observar el plan de área de matemática desde lo propuesto por el MEN (2006), se encontró un distanciamiento entre la política educativa nacional y lo que se plantea en dicho plan, Aquí se pudo apreciar que no se hace énfasis al desarrollo de las competencias propuestas en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas- EBC- en matemáticas: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad,

comunicar, razonar, y formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos (MEN, 2006); sino que se enfatiza en el desarrollo de una serie de contenidos que se focalizan en el desarrollo de los pensamientos matemáticos.

Ante este panorama, Salinas (2007)) plantea que en los docentes persisten vacíos conceptuales y errores en la aprehensión de contenidos matemáticos adquiridos en los primeros años de su formación docente, los cuales son transmitidos a los estudiantes con serias falencias en su discurso tanto pedagógico como didáctico, lo que genera un factor influyente en la baja calidad de la educación matemática, y consecuente con esto, los bajos desempeños por parte de los estudiantes en las pruebas estandarizadas.

Estas conclusiones son ratificadas por el MEN (2011), cuando afirma que las evaluaciones realizadas a maestros muestran falencias importantes tanto en el conocimiento disciplinar como en el conocimiento didáctico inherente a la propia disciplina, lo cual explica parte de las dificultades que tienen los estudiantes, ante lo cual Rico (2007) expresa que “los docentes no disponen de herramientas conceptuales adecuadas y suficientes desarrolladas, a partir de las cuales realizar una buena planificación” (p.53).

En este sentido y según Sanmartí (2005), la falta de formación del profesorado con respecto a la toma de decisiones relacionadas con el diseño de unidades didácticas y la presión temporal de "acabar el programa" que a los profesores suelen imponerles, conlleva a que la actuación en el aula sea generalmente el resultado más de la concreción de intuiciones y de rutinas adquiridas a través de la experiencia, y no de conocimientos teóricos y prácticos aplicados conscientemente en la planificación. Dejando ver una práctica docente con elementos de improvisación, desorganización y desconocimiento de estrategias metodológicas que le den sentido a la enseñanza, como lo es la indagación.

En el diseño de las unidades didácticas surge otra preocupación, la falta de apropiación de los docentes para dar sentido a la expresión “ser matemáticamente competente” (MEN, 2006), para lo cual se requiere que los docentes con base a las nuevas tendencias de la matemática: reflexionen, exploren y se apropien del lenguaje ofrecido desde los Lineamientos Curriculares, Estándares y Derechos Básicos de Aprendizaje, y de esta forma poder desarrollar las competencias matemáticas desde una resignificación de los roles del estudiante y del docente dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, en los que se fortalezca las competencias para el siglo XXI.

Es así como Gil y Vilches (2001. Citado en González-Weil et al., 2012), manifiestan que si bien es cierto la enseñanza de las ciencias desde una postura crítica y participativa del estudiante debiera abordarse en todos los niveles educativos, la educación básica y media es “la etapa fundamental para plantear la alfabetización científica de los futuros ciudadanos y ciudadanas” (p.86), y razón de ello se requieren estrategias de aula que permitan que el sistema colombiano esté a la altura de este desafío y la metodología de la indagación es una opción.

Entendida la indagación como un enfoque pedagógico orientado hacia la reflexión del proceso de enseñanza de las ciencias (Abell. Citado en González-Weil et al., 2012, p.87) en el “que docente es quien indaga sus propias prácticas, para luego trasladar este proceso reflexivo y de indagación a la construcción de conocimiento científico por parte de sus alumnos”

Resta entonces reconocer la necesidad de que los docentes para la enseñanza de la matemática tengan una cierta “actitud indagatoria” hacia su vida y hacia su rol como docente pues este no es sólo educa, también aprende en la construcción compartida de saberes.

Frente a los aspectos antes mencionados, surge una pregunta. ¿Cómo contribuye la

indagación a la práctica docente por medio de la implementación de una unidad didáctica para la enseñanza de la construcción del número en grado primero?

1.2 Formulación del problema

¿Cómo contribuye la metodología de la indagación a la práctica docente a través de la implementación de una unidad didáctica para la enseñanza de la construcción del número en grado primero?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo General.

Interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente, a través de la implementación una unidad didáctica para la enseñanza de la construcción del número en grado primero.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente desde las actividades que se realizan en el salón de clase y su estructura en una secuencia didáctica para la enseñanza de la construcción del número en grado primero.
- Interpretar la contribución de la metodología de la indagación desde los ámbitos de la competencia científica a la práctica docente al implementar una unidad didáctica para la

enseñanza de la construcción del número en grado primero.

- Interpretar la contribución de las características que tiene la interactividad desde la indagación a la práctica docente, en el apoyo a la enseñanza de la construcción del número en grado primero.

1.4. Justificación y viabilidad de la Investigación

Entre las fuentes legales que dan sustento a la investigación está la Constitución Política de Colombia (1991), la cual consagra como un derecho de las personas el acceso a una educación digna y asegura su prestación eficiente además de realizar la inspección y vigilancia de los procesos de la enseñanza (Art. 189 y 365). Y como consecuencia de la Constitución está la Ley General de Educación de 1994 y su decreto reglamentario 1278 que contempla la profesionalización docente y garantiza la idoneidad docente a través de la formación, experiencia, desempeño y competencia, para ofrecer una educación de calidad; de allí que procesos que tengan que ver con la enseñanza deberán ser actividades de constante revisión y estudio para buscar que estos principios se cumplan.

La práctica del docente requiere entonces un ejercicio de reflexión constante y la enseñanza matemática no está alejada de esta reclamación. Para este ejercicio como política educativa, el MEN ha propuesto los Lineamientos Curriculares, los Estándares Básicos de Aprendizaje (EBA) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), que fortalecen el ejercicio docente. Para alcanzar este cometido se generan capacitaciones virtuales, circulación por las redes oficiales de literatura sobre educación, organización y apoyo de comunidades de

aprendizaje lideradas desde el MEN. De igual manera se realizan convenios de formación y actualización con fundaciones y universidades; procurando así acreditar una educación de alta calidad; pero, “aun estos esfuerzos no se reflejan en el quehacer docente, pues aunque se encuentren citados en los planes de área y los currículos, la enseñanza de las competencias matemáticas poco se ha asimilado en las escuelas” (Aljuri, 2014, p. 2), el desarrollo pedagógico sigue siendo incipiente, aun cuando la Ley contempla que “la formación de educadores en Colombia tiene como fin fortalecer la alta calidad científica y ética, hacer de la práctica pedagógica parte fundamental de su saber” (Ley 115, 1994, Art.109).

Lo anterior se evidencia en el análisis hecho a través del reporte de la excelencia 2016 en el cual se publica el Índice Sintético de Calidad de la institución, este muestra el estado de las competencias y aprendizajes en matemáticas en el grado tercero de primaria:

Para la Adíela en la competencia de comunicación el 36% de los estudiantes no contestó correctamente a los ítems correspondientes, para la Cámara Junior fue de 50%. El 28% de los estudiantes de la Adíela no reconoce el uso de números naturales en diferentes contextos, en la Cámara Junior fue de 35%. El 20% de los estudiantes en la Adíela no reconoce equivalencias entre diferentes tipos de representaciones relacionadas con números, para la Cámara Junior este valor está representado por el 62%, en la Adíela el 70% de los estudiantes no usa operaciones y propiedades de los números naturales para establecer relaciones entre ellas en situaciones específicas y el 36% de los estudiantes no generan equivalencias entre expresiones numéricas, para la Cámara Junior corresponde a 82%, valores representados por el (MEN, 2016).

El análisis hecho por el MEN a las instituciones educativas a través del Índice Sintético de calidad propende por la reflexión al interior de cada institución para promover estrategias

que contribuyan a mejorar la enseñanza de las áreas evaluadas y contribuir al mejoramiento institucional, teniendo en cuenta los propósitos de formación en los estudiantes colombianos.

De otro lado, el MEN (2013) afirma que los centros de formación docente, continúan reproduciendo la cultura escolar tradicional, formando educadores igualmente tradicionales, reforzando el rol pasivo de los estudiantes y contribuyendo a sostener los sistemas educativos jerárquicos y cerrados.

Por su parte, la Academia Chilena de Ciencias en su informe sobre el “saber científico” muestra que el nivel en la formación científica del estudiante se desarrolla en torno de una “enseñanza desagregada, privilegiando la memorización de conocimientos fragmentados y descontextualizados de la cotidianidad de la vida” (Albertini, 2005, citado por *González-Weil et al., 2012, p. 86*).

Esta fragmentación y descontextualización del saber científico es promovida entre otras cosas, por una enseñanza que en su práctica de aula no involucra el desarrollo de unidades didácticas centradas en el estudiante, donde se asuma la competencia científica del maestro como garante de hacer posible el postulado: “dímelo y se me olvidará, muéstrame y lo recordaré, involúcrame y lo aprenderé” esencia del aprendizaje por indagación.

En este ejercicio de involucrar al estudiante, se requiere de igual manera articular y contextualizar el saber escolar, proporcionando estrategias donde las interacciones entre los estudiantes, maestro y contexto, den pertinencia y significatividad a los saberes escolares.

Este puede ser el camino en el que la secuencia didáctica, la competencia científica del maestro y la interactividad, como categorías de la práctica docente (*González-Weil, et al., 2012*), permitan visualizar la transformación de la práctica docente a través de metodologías innovadoras como la indagación, contribuyendo a una práctica centrada en el estudiante y

mejorar el desempeño del área de matemáticas para las Instituciones Educativas La Adíela y Cámara Junior.

Para el caso de esta investigación, propuestas como las anteriores pueden influir la práctica docente, al diseñar, construir e implementar desde la metodología de la indagación herramientas como la unidad didáctica para la enseñanza del número que contempla diferentes actividades que permiten sembrar la curiosidad en el estudiante a través de situaciones relacionadas con su cotidianidad, creando un ambiente de respeto y equidad por medio del trabajo en grupo que considera la construcción de saberes compartidos dando la oportunidad al estudiante de aprender a escuchar y escucharse, validando o descartando saberes y al mismo tiempo fortaleciendo la autoconfianza, madurez emocional y auto-comprensión, aspectos importantes en el desarrollo integral del niño, pues indagar implica que el maestro sea gestor de procesos dentro del aula.

Cabe resaltar que desde tiempo atrás, la escuela viene promoviendo el aprender a aprender, pero poco se ha reflexionado sobre los cambios que esto implica para la enseñanza. Pensar una práctica docente en modelos didácticos en los cuales el estudiante se involucre de manera activa es potenciar las posibilidades para que desde la indagación se fortalezcan competencias, no solo matemáticas sino científicas, de allí que sea necesario e importante que la escuela sea permeada por estrategias que fortalezcan la indagación como mecanismo de formación del pensamiento científico en los estudiantes.

Así mismo es de anotar que una vez revisados los antecedentes, no se han podido hallar investigaciones en las cuales articulen el discurso de la indagación con la enseñanza matemática, centrada en las fases de las situaciones didácticas (Brousseau, 2007, p. 8). Es decir, no hay registro de investigaciones previas en lo referente a esta temática,

específicamente aplicadas a las instituciones educativas La Adíela y Cámara Junior, en particular sobre la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente por medio de la implementación de una unidad didáctica, para la enseñanza de la construcción del número en grado primero.

Desde el punto de vista de significatividad, esta investigación permite un acercamiento a la cualificación de la práctica docente en las categorías: secuencia didáctica, interactividad y competencia científica (González-Weil, *et al.*, 2012), a través de la indagación y sus implicaciones, en el contexto de aula.

Otro elemento que justifica la presente investigación es su pertinencia, pues se considera que actualmente la escuela demanda un análisis de lo que hacen los maestros al momento de enseñar matemáticas donde se requieren procesos más analíticos, más pensados y menos memorísticos y mecanizados.

Frente a la viabilidad, se resalta el hecho de que las investigadoras son becadas por el MEN y que son docentes titulares de los grupos a intervenir, aspecto que garantiza el acceso a las fuentes y a los datos de manera oportuna y ágil. Aquí las investigadoras tienen acceso al caso objeto de estudio, en la medida que trabajan cotidianamente con los estudiantes del grado primero, posibilitando la aplicación de los instrumentos y el desarrollo de la tesis sin mayores contratiempos.

Es importante resaltar que las docentes investigadoras asumiendo una postura crítica, recogieron por su propia cuenta la información, sin acudir a terceros para interpretarla desde la perspectiva de los instrumentos elaborados para dicho fin, y ejecutaron el trabajo en su totalidad, como lo hizo Gómez (2007) quien realizó una investigación sobre su propia práctica profesional.

Capítulo II: Marco teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

Los siguientes antecedentes surgieron de la búsqueda de investigaciones a nivel internacional y nacional del objeto propósito de este trabajo, la práctica docente

2.1.1 Internacionales.

En cuanto al ejercicio de pensar la práctica de los maestros, se pudo encontrar estudios como los realizados por González-Weil, Martínez, Galax, Cuevas y Muñoz (2009), quienes realizan la investigación denominada “La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico”, en marco de los proyectos de investigación e innovación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (Chile), aproximándose a un enfoque indagatorio bajo la metodología de la teoría fundamentada (Grounded Theory), la cual permitió el desarrollo de un conjunto de conceptos integrados ofreciendo una explicación teórica, detallada y precisa del fenómeno en estudio (*Strauss y Corbin. Citados en González-Weil et al., 2009*).

Es un estudio de corte cualitativo, realizado con maestros de educación secundaria de poblaciones vulneradas, el cual permitió poner en reflexión la educación científica como camino hacia el mejoramiento de la calidad y equidad del aprendizaje científico en educación secundaria, posibilitando nuevas líneas de investigación que dan orientaciones sobre cómo guiar la formación del docente, ya que concluye que su rol es fundamental para lograr una

transformación hacia una enseñanza con calidad, buscando estrategias innovadoras que permitan transformar los aprendizajes y la formación de formadores.

Esta investigación aportó el concepto metodológico de la indagación, comprendido como un camino mediante el cual el estudiante construye su conocimiento, reflexiona acerca de lo que sabe, como ha llegado a él y el por qué, acercándolo al conocimiento científico y la forma en que se produce la ciencia. También permitió comprender la forma en que el estudiante construye la imagen de ciencia, a través de integrar los datos en un contexto que los haga relevantes, aplicables y significativos; dichas cualidades se tuvieron en cuenta para la construcción de la unidad didáctica que realizaron los docentes investigadores en el presente trabajo.

De igual manera, frente al estudio de las prácticas educativas bajo la perspectiva de la indagación, se pudo encontrar otra investigación denominada “La indagación científica como enfoque pedagógico, estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso)” hecha por (González-Weil, et. al., 2012). Investigación cualitativa que parte de la observación de 54 horas de clase de seis docentes de secundaria que han logrado transformar su enseñanza, aproximándose a un enfoque indagatorio, con los cuales se hace el ejercicio de describir y comprender sus prácticas de aula, estudio que refleja el impacto que tiene la formación inicial y continua de los docentes en mención y reconoce la importancia de la innovación en las prácticas como mecanismo que contribuye a la mejora de la calidad en la enseñanza..

Es de resaltar que el anterior trabajo fortalece la presente investigación desde su propuesta de analizar la práctica docente a través de las categorías que fueron tenidas en cuenta a saber Secuencia Didáctica, Competencia Científica e Interactividad desde un enfoque

indagatorio.

Así mismo, se encontró la tesis titulada “debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia” (*Cofre, et. al., 2010*), la cual tuvo como objetivo discutir algunas características de la educación científica en Chile, fue realizada a tres directivos y tres profesores de enseñanza media con distinto número de años de experiencia, obteniendo a partir de ella información sobre las percepciones de estos, acerca de la importancia de diferentes atributos y habilidades que deberían tener los profesores de ciencia en la actualidad.

En las reflexiones finales del trabajo citado se registra que los profesores no poseen conocimientos sólidos sobre la materia que enseñan, son inseguros, se guían principalmente por los libros de texto, en los que, en la mayoría de los casos, no se hace un proceso de análisis o validación antes de ser usados en las clases; repercutiendo en una práctica poco innovadora y tradicional, con muy poco dominio de la disciplina, negando la posibilidad al estudiante de participar, de indagar; haciéndose evidente el poco dominio tanto de la disciplina como de su didáctica.

El aporte que brinda *Cofre, et al., (2010)* a la presente investigación de maestría, la cual está enfocada en estudiar la práctica docente de dos maestras cuando emplean la metodología de la indagación al enseñar la construcción del número.

2.1.2. Nacionales.

En este contexto de búsqueda se pudo encontrar la investigación titulada “La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación?”, de la Universidad de los Andes de Bogotá por (*Andrade, Perry, Guacaneme y Fernández, 2003*), donde se muestra la práctica

docente enfocada en aspectos particulares, dada la dificultad de observarla en su totalidad. Es una investigación cualitativa de orientación interpretativa, realizada con docentes de matemáticas en instituciones de básica secundaria en la ciudad de Bogotá y su intención fue describir aspectos de la práctica docente del profesor de matemáticas.

Entre sus conclusiones se refleja que a pesar de la tecnología y la sistematicidad, la práctica de algunos profesores que posibilita verlas como innovadoras, es aún incipiente, dado que por parte de algunos no hay un proceso reflexivo serio que lleve a cambios significativos o a soluciones reales; al contrario se han implementado estrategias intuitivas del profesor y que parecen adecuadas desde la concepción no profundizada ni analizada, añadiendo su forma usual de proceder, a partir de su visión preconcebida de las matemáticas por la comodidad y control que esto representa para él.

Dicha tesis fortalece este trabajo desde sus conclusiones y sugerencias, e invita a la búsqueda de cambios en la práctica de las docentes investigadoras, de tal manera que apunte a transformar la forma en que los estudiantes se aproximan y trabajan el conocimiento matemático, con el propósito de que haya incidencia real en el aprendizaje. Es así como la transformación en la manera de enseñar debe realizarse desde la reflexión consciente con observaciones minuciosas de lo que pasa en el aula, por esto sugieren auto monitorear la práctica del aula (Andrade *et al.*, 2003).

Del mismo modo La Universidad del Tolima contribuye a esta investigación con el estudio “Análisis de la práctica docente desde una experiencia de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI)” (Patiño, Vera, y Meisel, 2010), realizado con 17 instituciones en la ciudad de Ibagué, cuyo objetivo fue comprender las actuaciones en las prácticas docentes del programa “Pequeños Científicos”, que propone el aprendizaje de las

ciencias como un proceso dirigido de indagación y refleja los cambios en la forma de orientar las clases, la apropiación de la metodología, las relaciones en el ambiente del aula.

Este estudio fortalece el trabajo propuesto desde la indagación como metodología que orienta la práctica de aula, que utiliza la pregunta como ejercicio constante del seguimiento en la construcción del conocimiento, al estar presente en el planteamiento de la unidad didáctica para la enseñanza de la construcción del número.

2.1.3. Visión retrospectiva de la práctica docente de las investigadoras.

Entendida la visión retrospectiva como una reflexión y análisis de la práctica de dos docentes investigadoras antes de iniciar la formación post gradual, la cual fuera utilizada como punto de partida para identificar las características que predominaron en su actuar en el aula y se constituyeron como antecedente para este trabajo, el proceso que se realizó fue el siguiente: un registro video gráfico de tres sesiones de clase previo a cursar los diferentes seminarios del plan de estudios de la maestría, video que permitió analizar la información y ajustar lo escrito en las transcripciones, las cuales fueron auto analizadas de manera consciente y reflexiva a partir de la codificación abierta, línea a línea desde la teoría fundamentada (Strauss y Corbin 2002. Citado por González Weil, *et al.*, 2012), identificando cada segmento con un color dependiendo del nivel de recurrencia de las actuaciones y discursos de las docentes, para luego agruparlos de acuerdo a semejanzas en torno a las temáticas tratadas con mayor periodicidad y relevancia en los registros, emergiendo las categorías de la visión retrospectiva.

Seguidamente por medio de la codificación axial se establecieron conexiones entre ellas y de allí emergieron las subcategorías que tomaron nombre de acuerdo a la función que

cumplieron las docentes en el proceso, tras refinar las categorías se caracterizó la práctica de las docentes de manera previa a la búsqueda teórica y empírica para la investigación.

A continuación, se expone los resultados del análisis de las prácticas de las docentes:

2.1.3.1 Caracterización docente uno.

El contexto de la práctica desarrollada por la docente investigadora uno, son tres sesiones de clase en la asignatura de matemáticas, en el grado primero, de la institución educativa La Adíela de Armenia Quindío, en el año 2015, niños entre 5 y 8 años de edad. Con la información obtenida de acuerdo al proceso anteriormente explicado, se caracterizó la práctica de aula de la docente investigadora en dos categorías.

La categoría “Interacción y retroalimentación”: se le definieron las subcategorías Monitoreo constante, indicaciones claras, normas de convivencia, organización del grupo, andamiaje y retroalimentación entre pares.

Esta categoría hace referencia a las relaciones que surgen entre: maestro–estudiante y estudiante–estudiante; demostrado la capacidad que tiene el docente para acompañar, dirigir, explicar, verificar, organizar el grupo y abordar las particularidades de sus aprendices a la hora de enfrentarse con diferentes tareas, con un lenguaje claro, adecuado al nivel y a la edad de este.

La subcategoría “*monitoreo constante*”, es el desplazamiento intencionado que hace el docente enfocado a verificar el proceso que lleva el aprendiz y las dificultades que presenta a la hora de resolver la actividad propuesta. La docente construyó un diálogo permanente en relación a la tarea planteada, formuló preguntas que sirvieron de guía durante el desarrollo de la actividad o preguntas que demandaron del estudiante recordar lo visto; subcategoría evidenciada en la transcripción uno. A manera de ejemplo para este tipo de acciones de la

Docente Uno se transcribe el siguiente segmento:

La docente le pregunta a un niño, ¿Qué número es? 384, y qué signo es este (-), menos; ¿Qué número es? 79, Mientras otros niños van diciendo que números son y el nombre del signo, hasta que otro niño lo dice completo, y la docente les pide que ¡empiecen ya!, mientras dos niños sacan sus ábacos para hacer la operación. (Cuartas, 2015, p. 1)

En este proceso la docente identificó lo aprendido por el estudiante pidiendo que le expresara cómo realizó el procedimiento, pero cabe anotar que lo hizo de una manera memorística sin propiciar reflexión en cuanto al objetivo de la tarea. Del mismo modo, la docente retroalimentó y monitoreó el aprendizaje de manera permanente a todos los estudiantes en los procesos que estos realizaban para construir conocimientos.

Esta interacción propició una situación de “apego” tanto en lo afectivo como en lo cognitivo donde la docente con el lenguaje corporal y comunicativo demostró agrado, sensibilidad hacia el ser, respeto por el otro, dándole una característica humanista a la interacción durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Con relación a la subcategoría “*indicaciones claras*”, se hace referencia a las directrices emitidas por el docente con el propósito de que el estudiante entienda el proceso que debe llevar a cabo para realizar la tarea propuesta. La docente se esmeró y fue reiterativa en recalcar las indicaciones, se observó en el escrito la relevancia que le concedió a esta acción, para ella fue importante que el estudiante entendiera como se debía realizar la actividad, cuál era el procedimiento que se le estaba pidiendo fuese realizado, el paso a paso para llegar a las respuestas que quería obtener, impidiendo de esta manera que en el grupo se presentara el error ya que al ser tan explícita, prácticamente le dio la respuesta al estudiante; aunque,

cuando se presentó el error, la docente no fue indiferente, y lo abordó señalando la respuesta correcta o bien orientando y retroalimentando al estudiante.

La docente fue cuidadosa y reiterativa al pedir a los estudiantes determinados comportamientos establecidos con antelación en el aula, al mismo tiempo que mediante diferentes mecanismos como la dinámica de puntos, reguló el comportamiento de los estudiantes, hecho que se hizo evidente en la siguiente transcripción de la clase uno.

La docente se dirige al grupo diciendo, me van hacer un favor muy grande me van a desocupar todos los puestos, no quiero ver lápices encima. (03:52). No quiero ver juguetes encima. Yo fran me permite, empezamos con los punticos de hoy, a partir de este momento el amigo que empieza a interrumpir cuando la profe explique pierde punticos, ¿Vamos a reunir cuántos punticos? Los niños responden (5), la docente llama la atención recordando el sistema de puntos. (Cuartas, 2015, p. 6)

Se hizo notoria la generación de un clima positivo en el aula, haciéndose presente la promoción de valores para una buena convivencia como el respeto, solidaridad, responsabilidad manifiesta en el compromiso del estudiante con el cumplimiento de su tarea, aspecto analizado desde la subcategoría “*normas de convivencia*”.

Con respecto a la subcategoría “*organización del grupo*”, se observó la organización social de los estudiantes en el espacio del aula la cual partió desde tener a los estudiantes organizados en hileras, trabajando de manera individual siempre como preámbulo al inicio de cada una de las clases observadas, hecho que se corroboró en la transcripción de la clase uno en donde la docente para dar inicio a su trabajo en el aula pide a los estudiantes “Niños, organizados en hileras. Para empezar la clase” (Cuartas, 2015, p. 1) u organizados en mesa redonda en donde el estudiante de manera ocasional construyó el conocimiento con su

compañero, situación que se refiere en la segunda transcripción clase 2, “Van a trabajar por grupos. Ya sabemos, Mauricio, Ricardo y Carlos van a organizar su equipo de trabajo” (Cuartas, 2015, p.1); hasta el trabajo en equipos con definición de roles, transcripción clase 3, “Los estudiantes agrupados de a tres inician el trabajo y la docente les delega funciones dentro del grupo. (04:28). Por ejemplo, en este grupo de tres Luis va a contar, cuenta toda las pepitas y Manuel debes organizarlas para completar 60, (04:55)”, (Cuartas, 2015, p. 2) preponderando en su mecánica el trabajo individual por sobre las demás formas de organización grupal hecho que no permitió un proceso permanente de retroalimentación entre pares y por ende una construcción compartida de saberes.

La categoría “*gestión de aula*”, es la manera en que el docente organiza las actividades en el aula de clase en aspectos como el uso adecuado de materiales, el desplazamiento permanente para supervisar el trabajo del alumnado y la orientación explícita de la actividad a través de instrucciones claras.

A esta categoría se le definieron las subcategorías: “material manipulativo”, “indicaciones claras”, “andamiaje”.

La subcategoría “*material manipulativo*”, hace referencia a recursos como ábacos, palillos, regletas, piedras, chaquiras, tarjetas, entre otros; que la docente utiliza para el desarrollo de los conceptos y procesos matemáticos; la docente hizo uso de variados recursos con la finalidad de generar aprendizajes, ella de manera reiterada manipuló diferentes materiales acordes con la edad cognitiva y cronológica del estudiante y la temática a desarrollar, los pasaba a los estudiantes, les explicaba de manera clara y ordenada cuál era su utilización, como los debían usar durante el proceso y permitía que estos los manipularan. Como ejemplo de esto se toma la siguiente referencia escrita desde la transcripción de la clase

uno.

Vamos hacer lo siguiente, tenemos unos amiguitos que no pudieron hacer la operación indicada, me hacen el favor y sacan el ábaco los que lo hayan traído. (41:35) le quitan todas las cositas que tiene, para que el ábaco quede solo. Vean amores el ábaco, les voy a enseñar a manejarlo. Para trabajar en el ábaco lo primero que debemos hacer es desocuparlo. (Cuartas, 2015, p. 8)

De esta manera la docente explicaba a sus estudiantes como estaba conformado el ábaco, de qué manera se ubicaban las cuentas en él, atendiendo al orden de posición del número en unidades, decenas y centenas, y como podría realizarse la operación propuesta evidenciando que la docente solo utilizaba el material para apoyar las explicaciones respecto del tema tratado y para permitir que los estudiantes tuvieran la oportunidad de acercarse al desarrollo del pensamiento concreto dejando de lado el pictórico y el simbólico.

Debido a que la clase generalmente empezaba con un tema puntual y enfocado al desarrollo de contenidos, el de los materiales concretos solo se limitó a ser puente para entender la tarea y no para crear situaciones de búsqueda de información que conllevara a los estudiantes a emitir hipótesis, elaborar procedimientos y ponerlos en práctica.

La subcategoría “*indicaciones claras*”, son directrices emitidas por el docente con el propósito de que el estudiante entienda el proceso que debe realizar y despeje dudas sobre el procedimiento que debe llevar a cabo para realizar la tarea. Se hizo notoria la interacción de la docente con los estudiantes, ella pasaba constantemente, monitoreaba, se acercaba, se interesaba por preguntar al estudiante cómo estaba realizando la actividad, para que este se refiriera a cómo realizaba el proceso y de esta manera se cercioraba de los posibles errores en la construcción del aprendizaje; evento que se corroboró en las transcripción de la clase 1,

“este estudiante no entendió” (Cuartas, 2015, p. 3).

En esa interacción la docente con un lenguaje cálido y suave hizo que el estudiante confiara y no tuviera miedo de exponer sus ideas o manifestar sus dificultades a lo cual ella, respondía con una explicación clara de acuerdo a la pregunta realizada por el estudiante.

Entre las estrategias que empleó la docente para la realización del trabajo en clase, se pudo distinguir la presencia de una organización del trabajo grupal en torno a tareas prácticas, donde la actividad central de la clase se resolvía de manera individual o en grupos a través de la manipulación de materiales. Este trabajo escolar se dio a lo largo de un tiempo prolongado, al final del cual los alumnos consignaban el paso a paso de la actividad realizada pero no interpretaban los resultados y tampoco emitían conclusiones. No se promovieron espacios para que los estudiantes validaran el saber frente al grupo.

El docente particularmente al inicio se esmeraba y era reiterativa en recalcar y explicar lo requerido demorándose en dar paso al desarrollo de la clase, pero durante toda la actividad, expresó claridad en la orientación de lo que el alumno había de realizar, lo que logró a través de la contextualización, explicitación y repetición de instrucciones. Finalizando el trabajo de clase no se observó un cierre, simplemente los estudiantes se dedicaron a consignar en los cuadernos.

Para continuar con el análisis se hace necesario señalar el *contexto de estudio* en relación al nivel educativo de la docente investigada, por cuanto este conocimiento contribuirá a la comprensión de los hallazgos presentados en la fase inicial de la investigación. La docente es Licenciada en Educación Básica, y futura Magíster en Educación, con experiencia de 23 años en la enseñanza de los grados inferiores y como docente titular se encarga de manejar todas las asignaturas del plan de estudio. Las características de los fenómenos encontrados se

describen a continuación.

La docente para llevar el conocimiento matemático al aula incorporó el uso de materiales concretos acordes a la edad de los estudiantes, lo mismo que a la tarea que pensaba desarrollar, pero lo hizo desde su intuición, sin fundamento teórico de para qué los utilizaba, con qué intencionalidad y qué habilidades matemáticas fortalecería a través de su uso, se preocupaba porque el estudiante aprendiera los contenidos matemáticos de manera agradable, con buena disposición hacia el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática escolar, pero con poca profundidad en los contenidos y menos en el quehacer matemático. Se evidenció un gran vacío en la didáctica del saber disciplinar abordado en clase, sin embargo utilizó material de apoyo con el cual se apreció adecuación del saber a partir de diferentes actividades. Situación evidenciada en apartes de la transcripción de la clase 2, la docente muestra a sus estudiantes el material con el que van a realizar la actividad planteada.

Miren pues, les voy a dar unas bolsitas, para que cada grupo haga sus grupos, 1, 2, 3, 4, 5, 6 pero como me quedan unas, les voy a dar una más, qué serían: SIETE dicen los niños y niñas, y como me quedan más les voy a dar otra, entonces serían: OCHO dicen los niños y niñas, la docente les pide que verifiquen la cantidad de bolsitas entregadas contando. Ahora sí, les voy a repartir las chaquiras, no todos los grupos tienen la misma cantidad, así que deben de formar las decenas con esas que reciban. (Cuartas, 2015, p. 12)

2.1.3.2. Caracterización docente dos

El contexto de la clase desarrollada por la docente investigadora dos, es una sesión con estudiantes de grado octavo de básica secundaria, jóvenes entre 13 y 18 años de edad, la clase se desarrolló en el área de tecnología, en la Institución Educativa Cámara Junior de Armenia

Quindío, en el año 2015.

La transcripción de la autoobservación de las clases se hizo en Word y después línea a línea se llevaron a una hoja Excel, allí quedaron distribuidas en filas y al leer una a una, fueron emergiendo las características más concurrentes en la docente investigadora, dando lugar a tres categorías centrales y al surgimiento de sus respectivas subcategorías, las cuales se describen a continuación:

La categoría “*motivación*”. Se le definieron las subcategorías “*preguntar, repetir, palabras motivadoras*”. Esta categoría hace referencia a las actuaciones de la docente que llevan a la autoevaluación, que dejan ver el interés de ésta por el aprendizaje de los estudiantes; en cada intervención se observó una actitud amable que invitaba a la participación, a la reflexión y al compañerismo, también la tendencia a motivar de diferentes maneras a sus estudiantes, representado en un 44% de los registros (Serna, 2015).

En la subcategoría “*palabras motivadoras*” se hizo presente la manera en que la docente dinamizaba por medio de preguntas el análisis y la participación en la clase, palabras de ánimo, que permitieron que se diera la colaboración entre grupos, la participación en el trabajo requerido destacando los talentos, se abrieron espacio para la socialización del trabajo realizado, se buscó con ello la reflexión acerca de su importancia, permitiendo la autoevaluación en cada presentación de resultados y la autorregulación de los estudiantes.

En la subcategoría “*preguntar*” se presentó la manera como la docente indagaba con actitud amable, hecho que favoreció el clima de clase al darse la confianza.

Por último, en la subcategoría “*repetir*” la docente enfatizó repitiendo la pregunta hecha por el estudiante, y la dio a conocer a todo el grupo y de una manera indirecta les mostró la importancia a la intervención realizada, esto con el propósito de brindar seguridad al

estudiante que participaba, se mostró risueña y utilizaba tonos jocosos, para brindar confianza.

Las siguientes líneas evidencian las situaciones anteriormente descritas:

Entonces, empecemos por favor, objetivo -aclara la docente, presentar una propuesta por grupo. Ya pueden empezar por favor. Se levantan varias manos en diferentes grupos Perfecto, perfecto, y ese es el propósito, o sea, cada cual sacó un diseño, ¿cierto?, entonces con esos diseños ustedes unen sus ideas, y sacan una que mejore y que cumpla todas las condiciones que están allá, ¿sí? Entonces lo que sí es importante es que cuando ustedes pasen eso a la persona que lo va a armar, entonces el recorta, la pasa al material que necesita dobla y organiza para que quede igual al prototipo armado. Tal cual se le va a pasar a la empresa. ¿Me hice entender? (Serna, 2016, p.1-10).

A la categoría “supervisión” se le definieron las subcategorías “control del tiempo, *confrontar, desplazarse en el aula*”. Esta categoría presenta la manera como la docente busca garantizar que se realicen los procesos propuestos. Verificó el uso correcto del tiempo, ajustando la actividad en función del mismo, también lo hizo al dar un cronograma de entrega de acuerdo al desarrollo de la clase.

La subcategoría “*confrontar*” se presentó en el momento en que la docente reiteraba instrucciones con el propósito de que el trabajo quedara bien ejecutado, al dirigir y guiar, corrige actitudes con el fin de cumplir con el objetivo propuesto y confronta la información que da a los estudiantes, con la intencionalidad de imprimirle seguridad en lo que afirman y reta a la argumentación para determinar qué tan seguros están de lo que dicen o están haciendo.

La subcategoría “*desplazarse en el aula*” se dio cuando la docente pasaba por cada grupo observando lo que hacían, preguntaba, se interesaba en el proceso y constataba que

estuvieran trabajando en lo propuesto. Se observó a la docente desplazándose y preguntando a cada grupo, esto se reflejó en un 33% de las intervenciones (Serna, 2015), de las cuales algunos ejemplos se relacionan a continuación.

La docente se desplaza a otro grupo y dice: La idea es que si yo armo esta caja, me va a quedar lista para meter el dispositivo. Pregunta ¿Cuál es la prueba? Mostrando la caja. Al llegar al siguiente grupo la docente señala el reloj, les dice, amores, no sé, deberían estar haciendo el diseño, el tiempo sigue corriendo igual. Habla en voz alta para todo el grupo, la propuesta es un diseño, no es una historia ni un cuento, es lo que debo entregar al que va a hacer la caja, ¿Qué debes tener en cuenta?, señala el tablero para que los estudiantes miren, hay diseños muy buenos, sólo era tener presente ciertas condiciones, pero, son 10 minutos que nos quedan, para tener una propuesta, eso es lo que necesito entregarle a la empresa. (Serna, 2015, p. 11-15).

La categoría “*transposición del contenido*” con las subcategorías “*apoyo en el tablero, reformular preguntas, relacionar los contenidos, enfatizar*” las cuales reflejaron el afán de la docente en hacer entender lo que expone. Esto se registró en un equivalente al 23% de registros (Serna, 2015), en las diferentes maneras y ejemplos de los que hizo uso, con la subcategoría “*reformular preguntas*”, se evidenció en como enfatizó cuando repitió constantemente lo que decían los estudiantes, explicó recalando puntualmente, usó en algunas ocasiones tonos irónicos a manera de chistes, tratando de llamar la atención.

La subcategoría “*relacionar los contenidos*” se mostró la recursividad de la docente al encontrar ejemplos y relacionar los temas con situaciones del contexto, con ejemplos que al percibir que no eran entendidos de inmediato, intentó en varias ocasiones con paciencia y parafraseando la información en una actitud de insistencia que fueran comprendidos, la

subcategoría “*apoyo en el tablero*” buscó también recalcar y recordar o tener presente palabras o significados para que el tema continuara.

En la subcategoría “*enfaticar*”, retomó clases anteriores, insistió en el trabajo propuesto, explicó de manera paciente paso a paso y con actitud amable y de diferentes maneras cuando le solicitaron explicación sin importar que ya lo hubiera repetido en general y que lo había hecho en varias ocasiones, aunque en el tono y la manera como repitió parecía desconfiar de la capacidad de comprensión de los estudiantes o de la capacidad de hacerse entender, situación evidenciada en varias de las líneas registradas de la transcripción, como se puede apreciar en los siguientes segmentos:

¿Recuerden que estamos trabajando entonces las fases del proceso tecnológico, dentro de esas fases del proceso, la primera ¿Cuál es? escribe en el tablero realizando la identificación de la necesidad o problema, Luego pregunta ¿Quién tiene el problema en este momento? Ah, una empresa ¿y empresa de qué? En nuestro problema ¿quién tiene el problema? ¿Será de dispositivos? A ver, esta empresa necesita transportar dispositivos, La profesora hace énfasis en *transportar* un dispositivo muy frágil, entonces ¿De qué será la empresa? *transportar*, un dispositivo muy frágil, enfatiza nuevamente, con algo de sonrisa e infiere que puede ser de transporte. De esta empresa de transporte -pregunta la docente ¿cuáles se les ocurren que tengamos aquí? ¿Cuáles podrían ser en nuestro medio? (Serna, 2015, p.16-22)

En el proceso que desarrolló la docente se evidenciaron interacciones que motivaron a los estudiantes, aquí se resalta el uso de ejemplos o analogías que utilizó al tratar de explicar, pero el desarrollo de la temática no impactó a los estudiantes, no hubo preguntas interesantes que despertaran curiosidad e interés por profundizar el tema expuesto, la participación fue

esporádica.

2.2. Referentes teóricos

2.2.1 El número y su construcción.

Los Lineamientos Curriculares en matemáticas enfatizan el desarrollo del pensamiento numérico a partir de la construcción del concepto de número natural en los primeros años de la escolaridad y esto se reitera en Los EBC emitidos por el MEN (2006), “pensamiento numérico y los sistemas de numeración” aquí se considera la complejidad de la adquisición del concepto de número en el niño y las dificultades a las que se enfrentan en los posteriores años escolares, por la extensión misma de los números naturales a otros conjuntos como los enteros, racionales e irracionales, reales, complejos.

Además de las orientaciones legales que rigen la educación de los niños y niñas respecto de las matemáticas, diferentes autores como (Castro et al., 1998. Citados por *Cerón y Gutiérrez, 2013*), resaltan la importancia de construir significativamente el concepto de número natural desde los primeros años, Castro et al., (1988), por ejemplo, muestra que los números son una herramienta conceptual, que da respuesta a necesidades sociales, culturales y personales, es así que el niño como ser social desde edad temprana recibe información matemática, numérica que asimila progresivamente y reproduce correcta o incorrectamente y es guiado por los adultos hasta perfeccionar y en este proceso construye sus propios conceptos matemáticos. Chamorro (2005) afirma que

El profesor de los primeros grados de escolaridad debe generar situaciones que le

permitan al niño llevar a cabo tareas de comparación, igualación, distribución, reparto, cardinación, ordenación, entre otras, donde el número y la numeración adquieran sentido y funcionalidad. (Chamorro, 2005, p.183)

Al respecto (Piaget. Citado por Kamii, 1985, p. 15) expone que: “El número es una estructura mental que construye cada niño mediante una actitud natural para pensar”, por esto al momento de enseñar a los estudiantes a operar con los números se debe pensar que estos no son algoritmos memorizables, se debe tener en cuenta los conocimientos previos de los niños para enriquecer las prácticas iniciales y los procedimientos en torno a la construcción del número y su designación.

En consecuencia y tomando como referente Los EBC (2006), la enseñanza debe contar con un docente que sea estratega, visionario, profesional, idóneo que planea, gestione, construya ambientes y contextos secuenciales que den cuenta de la conceptualización progresiva de la construcción del pensamiento numérico en los niños, que proponga situaciones de aprendizaje matemático significativo y comprensivo, situaciones que superen el papel pasivo y aburrido, experiencias numéricas llenas de significado que generen un papel activo e interesante para ellos, que les permita buscar y definir interpretaciones, modelos y problemas, formular estrategias de solución y usar productivamente materiales concretos que le permitan , representar diferentes situaciones, interactuar con sus compañeros, reconstruyendo y validando personal y colectivamente el saber con el profesor como guía y orientador del proceso. (MEN, 2006, p.72)

En este orden de ideas, al buscar trabajos relacionados con estrategias didácticas para la enseñanza de la construcción del número, se encontró el trabajo monográfico de Sierra y Rodríguez (2012), quienes presentan una posible organización didáctica para la enseñanza del

número y la numeración en la Educación Infantil basada en investigaciones desarrolladas por Guy Brousseau y sus colaboradores en el aula con alumnos de 3, 4 y 5 años de la Escuela Jules Michelet de Talence (Bordeaux). La propuesta elaborada tiene como objetivo que los alumnos perciban el carácter funcional del número en su aspectos de cardinalidad, ordinalidad por ello, a lo largo de todo el proceso se plantean tareas cuya respuesta y resolución óptima requiere el uso del número y la numeración.

A nivel nacional se presenta la propuesta de Cerón y Gutiérrez (2013), con una secuencia didáctica conformada por situaciones que integran principios básicos del desarrollo del pensamiento numérico, de los contextos lúdicos y materiales manipulativos y de conceptos y procedimientos relacionados con la cardinalidad, ordinalidad, comparación de cantidades, y, composición y descomposición de números, la cual contribuyó desde sus conclusiones a que los estudiantes construyan elementos conceptuales y procedimentales sobre la construcción del concepto de número natural al desarrollar diferentes funcionamientos cognitivos como cuantificación y principios de conteo y comunicación de cantidades, además fortaleció conceptos de las matemáticas escolares como el principio de biunivocidad, principio de cardinalidad, principio de orden estable, así como el empleo de estrategias de conteo tales como, agregación sucesiva, etiquetamiento, a la vez que perfeccionó los dominios de secuencia numérica verbal.

Es importante resaltar que en estos y otros trabajos encontrados, no se hace presente la metodología de la indagación, que es la propuesta innovadora que se planteó en la construcción e implementación de la unidad didáctica.

2.2.2. Práctica docente.

La práctica docente considera el señalamiento de (Doyle 1986. Citado por García, Loredó y Carranza, 2008) como la enseñanza ocurrida dentro del aula, que involucra tantos aspectos y de manera simultánea que se considera multidimensional, y se caracteriza por su inmediatez, ya que los sucesos transcurren con una rapidez extrema

Por su parte De Lella afirma que:

“La práctica docente se concibe como todas aquellas actuaciones que el docente realiza en el aula con el propósito de enseñar y la distingue de la práctica educativa en lo institucional global y el carácter social de la práctica docente”. (1999).

Para la investigación en curso se centró el estudio en la práctica docente, entendida como las acciones del docente en el aula, consideradas como la enseñanza y la interactividad mediada por el conocimiento científico.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, la acción formadora que tiene la práctica docente, se convierte en la preocupación por la enseñanza de la matemática y sus metodologías, dando pie a diferentes escritos como es el caso del artículo: “Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática” (Ruiz, 2008, p. 56), en el que se muestra el panorama de la enseñanza y el aprendizaje como un proceso en el que influyen diferentes factores tales como el contexto del estudiante y del docente, la formación del docente y el saber disciplinar; se le da importancia a cada uno de ellos, pero se deja claro que el docente de matemática necesita un profundo dominio del contenido matemático, pedagógico y didáctico de esta ciencia, para convertirse en un guía capaz de hacer surgir el conocimiento y lograr que los estudiantes sean los propios constructores del aprendizaje.

El docente es el encargado de formar un pensamiento reflexivo a través del diseño de

alternativas pedagógicas con la finalidad de construir aprendizajes significativos que lleve a los estudiantes a ser conscientes de sus propias capacidades, teniendo presente que “el docente tiene la función de formar personas reflexivas de su mundo y de lo que son capaces de hacer a favor de este” (Rodríguez y Zuazua, 2014, p.1).

La consideración anterior permitió analizar la práctica docente desde tres categorías centrales: secuencia didáctica, interactividad y competencia científica del docente (González-Weil, *et al.*, 2012), las cuales contribuyen con la reflexión de lo que sucede en el aula al implementar una unidad didáctica diseñada desde la metodología de la indagación.

2.2.2.1. Secuencia didáctica

Una de las tres categorías en las que se analizó la práctica docente fue la secuencia didáctica, al ser relacionada con las actividades que se realizaron en el aula de clase y cómo se estructuraron. Esta tiene en cuenta la forma en que se plantea la situación problema a los estudiantes; el inicio, desarrollo y finalización de la sesión. En ella el docente plasma por escrito las acciones que proyecta realizar en el aula para la construcción de conocimientos, facilitando y regulando el aprendizaje (González-Weil *et al.*, 2012).

De igual manera la SD, también contempla la relación entre la situación planteada y el contenido, la reorientación de la práctica en el aula de acuerdo a los intereses de los estudiantes, la aplicación del material didáctico y las estrategias para recuperar y articular saberes (González-Weil *et al.*, 2012).

2.2.2.2. Competencia científica del docente

Otra categoría que permitió el análisis de la práctica docente fue la Competencia Científica, la cual hace referencia a la promoción de conocimientos, capacidades y actitudes del docente y a la forma como enseña.

Se evidencia cuando el docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de la comunicación en sus diferentes formas para articular los saberes previos con nuevos aprendizajes, al hacer uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes y cuando se apropia de estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje (González-Weil *et al.*, 2012).

2.2.2.3. Interactividad

La última categoría que se tomó para el análisis de la práctica docente fue la Interactividad, la cual hace referencia a las características de la relación profesor alumno, teniendo en cuenta la manera cómo apoya esta interacción el aprendizaje; características que se identifican con la presencia de un proceso activo y sistemático de negociación, además de la construcción de saberes a través de un monitoreo intencionado que propicia el andamiaje. Estas características evidencian en el trabajo colaborativo, a través de estrategias que posibilitan el aprendizaje al hacer preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes (González-Weil *et al.*, 2012).

2.2.3. Metodología de la indagación.

La indagación se describe como una estrategia innovadora para aprender y enseñar los

procesos investigativos que por su connotación dual y comunitaria, incorpora la construcción y re elaboración de preguntas guiadas, dialogadas y participativas, con la intención de encontrar una relación dinámica, fuerte y viva entre la palabra, reflexión y acción argumentativa, generando una interacción explicada desde la comprensión y significación de los participantes (Uzcátegui y Betancourt, 2013).

En este sentido una de las propuestas centrales en educación que ha tomado cierto auge en los últimos años, es la indagación, metodología mediante la cual el estudiante puede construir su propio conocimiento reflexionando desde lo que sabe para llegar a comprender los procesos que le permiten construir nuevos aprendizajes (González-Weil, *et, al*, 2009). En esta metodología uno de los roles del docente es crear ambientes que motiven a los estudiantes a participar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de manera activa, éste se reconoce como quien facilita la situación didáctica con la intención de plantear, cuestionar y someter a prueba las hipótesis, razonamientos, conclusiones mientras observa, toma nota para luego orientar esos razonamientos hacia el saber

Para los propósitos de esta investigación se destaca el rol del maestro como un mediador que posibilita la construcción de significados y acerca al estudiante hacia el conocimiento, dicha construcción es permitida a través de la correlación de las fases de una situación didáctica propuestas por Brousseau (1985.Citado por Gómez M, 2001) con las fases de la indagación práctica, Bustos (2011), estas son:

Hecho desencadenante. El docente, da inicio al desarrollo de la clase planteando un problema que promueve la participación de los estudiantes desde sus saberes previos y en el proceso tanto docente como estudiantes se involucran en interacciones en torno a situaciones que generan nuevas ideas.

Fase de exploración: Se generan situaciones que son exploradas de manera individual y en sesiones de grupo de manera cooperativa a partir de la combinación de un mundo compartido y un mundo reflexivo, al realizar búsqueda y elección de información, búsqueda de hipótesis, esta información es discutida, corroborada y así mismo valorada.

Fase de integración. Se construyen significados a partir de la participación de todos, se integran y sistematizan ideas de manera progresiva, el profesor orienta el proceso de manera correcta en las situaciones en el pensamiento crítico.

Fase de resolución: Se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta, al hacer un análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas a las situaciones propuestas. (p. 101)

Para los propósitos de esta investigación, las fases de la indagación práctica fueron integradas en la matriz (ver Anexo 3) empleada para interpretar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica docente.

2.2.4. Unidad didáctica.

Según el MEN, se denominan las unidades didácticas como “la concreción de procesos de enseñanza-aprendizaje concebidos como unidades de trabajo, completos en sí mismos y articulados en torno a unos ejes organizadores”. (Ministerio de Educación y ciencias de España, 2008. Citado por Blasco y Mengual, 2008, p 123)

De igual forma la unidad didáctica hace referencia a un conjunto de actividades estructuradas y articuladas para lograr los objetivos establecidos, pero no responde a un modelo de enseñanza determinado sino que es una propuesta de trabajo que a pesar que muchas veces está planteada de forma lineal, adquiere durante el desarrollo un entramado vivo

desde sus propios actores, desde la perspectiva de la enseñanza, el docente acude a su experiencia teniendo en cuenta su intuición e intereses propios y los de sus estudiantes, como criterio importante para desarrollar la unidad didáctica (Sanmartí, 2000).

Así mismo Sanmartí (2000), plantea que la estructura de una unidad didáctica tiene en cuenta: que los objetivos sean pocos, básicos y acordes al tiempo presupuestado en la práctica de aula, que estén establecidos entre el docente y los estudiantes desde las intenciones de la institución educativa; la selección de contenidos debe conservar la secuencia y distribución en el tiempo para responder a la finalidad de la enseñanza; las actividades se seleccionan y secuencian desde las actitudes, posibilidades y retos del estudiante.

De otro lado, el diseño de la unidad didáctica implica por parte del docente la reflexión sobre cada uno de los criterios a tener en cuenta en su planeación, para lo cual se consideró en esta propuesta la integración de la metodología de la indagación y la teoría de las situaciones didácticas (Brousseau, 2007) las cuales plantean un modelo específico para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en situación escolar.

2.2.5 Situaciones didácticas de Guy Brousseau.

Se entiende por situación didáctica un entorno diseñado y manipulado por el docente en el que el estudiante se debe desenvolver sin su intervención para dar solución a un problema o hecho contextualizado aproximando al estudiante al conocimiento desde la naturaleza investigativa de las ciencias, (Brousseau 1985. Citado por Gómez, 2001) propone las siguientes situaciones:

- *Situación de acción.*

Esta debe permitir al alumno hacerse cargo de un problema, emitir hipótesis, elaborar procedimientos, ponerlos en práctica, y según los efectos producidos adaptarlos, rechazarlos o hacerlos evolucionar, automatizar los que son más solicitados y ejercer un control sobre los resultados obtenidos (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

- *Situación de comunicación.*

En esta situación el estudiante intercambia con sus compañeros información, lo cual exige que intervenga en ella, formule enunciados y pruebe proposiciones, que construya modelos, lenguajes, conceptos y teorías y los ponga a prueba con otros. Reconoce los que están conformes con la actividad matemática y tome los que le son útiles para continuarla (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

- *Situación de validación.*

Este momento debe servir como comprobación de la validez en las respuestas del estudiante al problema; para esto él debe poder validar la situación, es decir, debe hacer declaraciones que se someten a juicio de sus interlocutores, quienes rechazan o aceptan sus afirmaciones; se hace necesario que la propia situación informe al alumno sobre si lo ha hecho bien o no, si su solución es buena, sin tener que recurrir a la ayuda del maestro (Brousseau, 1985. Citado por Gómez, 2001).

- *Situación de institucionalización.*

El docente concilia los saberes que el estudiante ha emitido a lo largo de las situaciones anteriores con el saber cultural o científico, creando sentido entre las producciones de los estudiantes y el saber cultural cuando concluye, recapitula, sistematiza,

ordena y vincula las producciones de los estudiantes, preservando el sentido de los conocimientos científicos (Brousseau,1985. Citado por Gómez, 2001).

Capítulo III. Metodología

3.1. Tipo de Investigación

Esta investigación busca comprender y reflexionar sobre la práctica docente en su entorno natural como lo es el aula, en razón que lo que se buscó fue “interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente por medio de la implementación de una unidad didáctica para la enseñanza de la construcción del número”, lo cual implicó el registro y análisis de información asociada a las acciones y discursos del docente; por lo cual fue de tipo cualitativo, de corte descriptivo interpretativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Las observaciones y los datos recopilados contribuyeron a evidenciar los procesos de enseñanza al implementar una unidad didáctica fundamentada en la metodología de indagación y las situaciones didácticas de Brousseau.

Desde el análisis de las transcripciones se buscó fidelidad frente a “cómo ocurre un fenómeno organizativo dentro de su contexto real” (Yin, 1994. Citado por Castro, 2010. p. 39), de tal manera que a través de un ejercicio interpretativo de los datos cualitativos, se pudo caracterizar la práctica del docente al implementar la unidad didáctica.

3.2 Diseño de la investigación

La investigación cualitativa esencialmente desarrolla procesos en términos descriptivos e interpreta acciones (Martínez, 2011); donde el procedimiento más común de análisis de información es la denominada Teoría Fundamentada - Grounded Theory- (Strauss y Corbin, 2002. Citado por González Weil 2012, p.18-22), lo cual significa que la teoría va emergiendo

fundamentada en los datos (Hernández, et al., 2010,). Este es el diseño empleado para la presente investigación, el cual consideró tres momentos:

El primero tomó como antecedente primario la observación de tres clases de las investigadoras antes de iniciar el proceso de búsqueda teórica, a través de la grabación en vídeo de la práctica docente, la transcripción de la misma y la búsqueda de acciones recurrentes, línea a línea, las cuales desde la codificación abierta de la teoría fundamentada, permitieron “analizar y generar por comparación constante categorías iniciales de significados” (Hernández, *et al.*, 2010, p. 494).

Una vez que se tuvieron las categorías iniciales de significados de la visión retrospectiva, se procedió a buscar las subcategorías en este entramado de datos cualitativos hallados a partir de los videos, atendiendo a que éstas en lugar de representar el fenómeno, respondieran preguntas tales como: cuándo, dónde, por qué, quién, cómo y con qué consecuencias (Strauss y Corbin 2002. Citado por González Weil 2012, p.151), dando lugar así a las categorías emergentes un mayor poder explicativo de la práctica que caracterizaba el actuar de las docentes en el aula. Es decir, en este momento de la investigación, a través de la codificación axial se establecieron conexiones entre las subcategorías y de allí emergieron las categorías (Hernández *et al.*, 2014); en síntesis, con este conjunto de categorías emergentes se construyó la visión retrospectiva de los docentes, es decir, se formuló una caracterización de la práctica de los investigadores antes de iniciar el proceso de investigación tanto teórica como de intervención intencionada desde la metodología de la indagación.

En un segundo momento, posterior a la revisión documental y en paralelo al desarrollo de los seminarios de la maestría en educación y posterior a la elaboración de una unidad didáctica como estrategia de innovación al utilizar una metodología centrada en la indagación

y las situaciones didácticas de Brousseau, se hace nuevamente el registro de cinco sesiones de clase durante la implementación de la unidad didáctica, los cuales fueron transcritos y digitalizados en el programa Word y posteriormente migrados al programa Excel, donde se identificó por cada unidad de sentido de la transcripción, la presencia de los ítems según instrumento de recolección de información (ver Anexo 2), lo que permitió identificar de manera recurrente las acciones de las docentes según categorías, subcategorías e ítems del instrumento construido y validado por el macroproyecto “La indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática” de la UTP.

En el tercer momento, para analizar la información se tomó como base la matriz para el análisis de los datos, construida a partir de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución (Bustos, 2011, p 101), (ver Anexo 3), fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección, para establecer la presencia de la metodología de la indagación en la práctica de los docentes, generando un modelo teórico explicativo, por medio del análisis de los datos a través de la codificación selectiva. Cabe decir que en este momento se hizo un proceso contrario al realizado en los antecedentes (visión retrospectiva), pues aquí se entregaron una serie de categorías con sus respectivas subcategorías e ítems que identificaban la práctica docente fundamentada en la metodología de la indagación, a través del instrumento de recolección de información (ver Anexo 2).

Teniendo los hallazgos producto de la observación de la práctica de las docentes al implementar la unidad didáctica, se procedió a hacer una triangulación entre la visión retrospectiva como antecedente primario, los antecedentes nacionales e internacionales y la teoría que fundamentó este trabajo; para así dar respuesta a la pregunta ¿Cómo contribuye la

metodología de la indagación a la práctica docente, a través de la implementación de una unidad didáctica para la enseñanza de la construcción del número en el grado primero?

En resumen, con lo anterior en esta tercera fase a través de una codificación selectiva de la teoría fundamentada, se pudo construir la caracterización de la práctica de las docentes objeto de esta investigación, una vez que se implementó la unidad didáctica fundamentada en la indagación y a las situaciones didácticas de Brousseau en la enseñanza de la construcción del número en el grado primero.

3.3. Técnica de investigación

3.3.1. Observación.

Entre los paradigmas dominantes en el campo de la investigación cualitativa para tener acceso a la información, preferentemente se ha optado por la observación.

La observación implica el análisis y la síntesis, la actuación de la percepción y la interpretación de lo percibido o sea la capacidad para descomponer o identificar las partes de un todo y reunificarlas para reconstruir este todo; es decir, esa facultad para identificar y conocer el conjunto de cualidades y partes de los objetos y fenómenos de la realidad que actúan directamente sobre los sentidos, ya que por medio de éstos sólo se conocen algunas cualidades aisladas. Por medio de la percepción el hombre conoce las "cosas" de la realidad y no cualidades aisladas. "La actividad analítico-sintética desempeña un papel importante en el proceso de la cognición". (Cerde, 1991, p.237)

Es así como para la presente investigación, se asumió esta técnica de recolección de información a partir del registro videográfico de las sesiones de clase que conformaron la

unidad didáctica, y en función de que los mismos investigadores personalmente manejaron lo sucedido en el aula, se asume que fue una *observación participante*, en la que su objetivo se enmarcó en conocer el fenómeno desde dentro y por cuanto el investigador se observó a sí mismo, “se ha considerado que fue una observación “*natural*” pues los observadores, pertenecían a la comunidad donde se observaron, y esto facilitó el trabajo de recolección de datos” (Cerde, 1991, p.241).

En este tipo de observación el investigador opta por pasar el mayor tiempo con los individuos que estudia y vivir del mismo modo que ellos. Normalmente vive su experiencia y vida cotidiana con el propósito de conocer directamente todo aquello que a su juicio puede constituir en una información sobre las personas o grupos que se observan. (Cerde, 1991, p.244)

Y que mejor manera de conocer el fenómeno, sino es el mismo investigador que se auto observa, como es el caso de este trabajo, en el cual los docentes se autograbaron y se autoanalizaron. Este proceso estuvo acompañado de interrogantes sobre lo que se debía mirar y escuchar, dónde y cómo hacerlo. Naturalmente todo ello en función de la pregunta y los objetivos de la investigación, que para efectos de esta los interrogantes que enfocaron la observación fueron:

¿Cómo contribuye la metodología de la indagación a la práctica docente, por medio de una unidad didáctica para la enseñanza de la construcción del número en el grado primero? Para ello se retomaron las preguntas utilizadas en la investigación de González-Weil *et al.*, (2012) que establecieron las categorías que permitieron caracterizar la práctica:

Categoría: Secuencia didáctica: ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura?

Categoría: competencia científica: ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase?

Categoría Interactividad: ¿Qué características tiene la interacción profesor -alumno y de qué manera apoya el aprendizaje?

De otro lado, siendo la observación de tipo participante, hubo dos momentos con características diferenciables en la forma de recoger la información. Es así como al iniciar el proceso investigativo cada uno de los docentes investigadores se autograbó tres sesiones de clase, sin ningún instrumento que direccionara el ejercicio de codificación, por lo que aquí se buscaron una serie de categorías y subcategorías que iluminaron la caracterización de la práctica docente de los investigadores antes de implementar una unidad didáctica fundamentada en la metodología de la indagación. Por esta connotación, la observación respondió a una “observación no sistemática o inestructurada”, entendida como aquella observación que se “efectúa de manera abierta, sin estructuración, asistemática y sin el uso de instrumentos especiales para recoger los datos” (Cerdeña, 1991, p.251).

El segundo momento con características diferenciadoras en tipo de observación lo constituyó la etapa en la cual después de elaborar la unidad didáctica y haberse aplicado con los estudiantes, la observación a través de los registros videográficos de las sesiones de clase, se hizo según las categorías, subcategorías e ítems del instrumento (Anexo 2) y la matriz de observación (Anexo 3), llevando con ello a que en esta etapa los investigadores llegaron a campo con “un plan específico”, lo que caracterizó la observación de tipo sistemático y estructurado.

Aquí se parte del supuesto de cómo las situaciones y problemas de una investigación han sido ya determinados, el observador se encuentra en condiciones de predeterminar las

categorías en los términos que desea observar. “Para evitar y soslayar los problemas mecánicos en la observación y en los errores de fiabilidad, se prueban estas categorías o se plantean más claramente para proveer de datos fiables a las preguntas que han de ser contestadas”. (Cerde, 1991, p.243)

3.3.2 Estudio de caso por auto observación.

Según (Martínez, 2011, p.17), la investigación cualitativa no parte de hipótesis y por lo tanto, no pretende demostrar teorías existentes, más bien busca generar teoría a partir de los resultados obtenidos. De igual manera Hernández *et al.*, (2010, p. 395), sostienen que “el objetivo central en los estudios cualitativos se enmarcan en la manipulación de elementos subjetivos, y que esto no es viable en comunidades ampliamente numerosas”, por lo que entre menor sea la cantidad de casos, mayor conocimiento se puede hacer del objeto a investigar; razón por la cual para esta investigación se han tomado dos casos representados por dos maestros de Armenia-Colombia nombrados en propiedad y becados por el MEN.

Los casos seleccionados se enmarcaron en la auto observación de las propias prácticas de las investigadoras, una vez que implementaron la unidad didáctica diseñada desde la metodología de la indagación con las fases propuestas por Brousseau (2007), quien “sustentó los primeros resultados de sus reflexiones sobre el aprendizaje y la enseñanza de la matemática, sobre las base de su propia experiencia como maestro rural en una pequeña escuela de “clase única” y de sus estudios universitarios de matemática y psicología” (p.8).

Frente a la auto observación como criterio científico de investigación, se ha fortalecido en los últimos años la comunidad académica, en particular la enfocada a estudiar la enseñanza y el aprendizaje escolar, con las reflexiones de los investigadores sobre sus propias prácticas;

como se evidencia en Gómez (2007), quien efectuó la investigación que lleva por nombre: Desarrollo del Conocimiento Didáctico en un Plan de Formación Inicial de Profesores de Matemáticas de Secundaria. Este trabajo investigativo, fue realizado dentro del grupo de investigación Didáctica de la Matemática, Pensamiento Numérico de la Universidad de Granada.

La metodología utilizada en este proyecto se puede clasificar como un estudio de caso, de corte cualitativo, donde el investigador mediante su enfoque de participación acción, recoge mediante análisis comprensivo las observaciones y los datos suficientes para levantar el informe de investigación. Al respecto Gómez (2007), afirma “diseñé y llevé a cabo un proyecto con el propósito de comprender el aprendizaje de los grupos de futuros profesores que participaron en la asignatura. Éste es, por lo tanto, un proyecto de investigación sobre mi práctica profesional”. Este tipo de antecedentes muestran como la investigación sobre el propio investigador, incrementan el debate académico en los escenarios educativos.

3.3.3 Instrumentos para recolección de datos.

El instrumento para la recolección de datos (ver Anexo 2) tiene como referente las categorías de análisis propuestas por González-Weil *et al.*, 2012): secuencia didáctica, competencia científica e interactividad, que permitieron describir y comprender la práctica docente. El primer piloto del instrumento se hace a través del semillero de didáctica de la matemática, SEDIMA, de la UTP.

Posteriormente, fue revisado por los maestrantes pertenecientes al macroproyecto de matemáticas, becarios del MEN, primera y segunda cohorte, quienes realizaron los ajustes requeridos teniendo en cuenta los fundamentos teóricos que direccionaron esta investigación.

Finalmente fue validado por expertos.

El instrumento consta de tres categorías relacionadas a continuación:

“Secuencia didáctica”: tiene que ver con la pregunta: ¿Qué actividades se realizan en la sala de clases y cómo se estructuran?, presenta 4 subcategorías: (González-Weil *et al.*, 2012): actividad medular, momentos de la clase flexibles, orientación explícita de la actividad y el docente como guía.

“Competencia científica”: en relación con la pregunta ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase?, (González-Weil *et al.*, 2012) presenta dos subcategorías: promoción de conocimiento, capacidades y actitudes; enfocados al quehacer científico del maestro, enseñanza de las competencias disciplinares.

“Interactividad”: relacionada con la pregunta ¿Qué características tiene la interacción profesor alumno y de qué manera apoya el aprendizaje? (González-Weil *et al.*, 2012) y relaciona dos subcategorías: presencia de un proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes y andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 1

Categorías y subcategorías de análisis de la práctica Docente

Categoría	Subcategoría
Secuencia Didáctica	Actividad medular
	Momentos de la clase flexibles
	Orientación explícita de la actividad
	El docente como guía
Competencia científica	Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes.
	Enseñanza de las competencias disciplinares.
Interactividad	Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes.
	Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes

Fuente: Elaboración Macro proyecto de Matemáticas, Maestría en Educación. UTP. 2016

3.3.4. Matriz para el análisis del instrumento según las fases de la indagación práctica

La matriz para el análisis del instrumento para la recolección de datos (Ver anexo 3) fue construida por el macro proyecto de matemáticas de la Universidad Tecnológica de Pereira “la metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”, primera cohorte, realizado en el marco del programa “Becas para la excelencia docente”.

Esta matriz establece los parámetros de análisis del instrumento una vez aplicada la unidad didáctica, se referencia de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, resolución e integración. Fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección, para establecer la presencia de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes, como lo muestra la tabla siguiente.

Tabla 2
Categorías y subcategorías de la indagación práctica.

Categoría	Subcategoría
Hecho desencadenante	Planeación de clase abierta y participativa
	Exploración de conocimientos previos
	Planteamiento del problema contextualizado
	Involucrar al estudiante
	Construcción de significados
Exploración	Búsqueda de hipótesis
	Sesiones de grupo para exploración cooperativa
	Aporte individual de ideas para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada
	Búsqueda y elección de información
	Construcción conjunta de significado a partir de las explicaciones apropiadas del problema planteado
Integración	Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones
	Evaluación de la solución propuesta
Resolución	Confirmación y análisis de la explicaciones

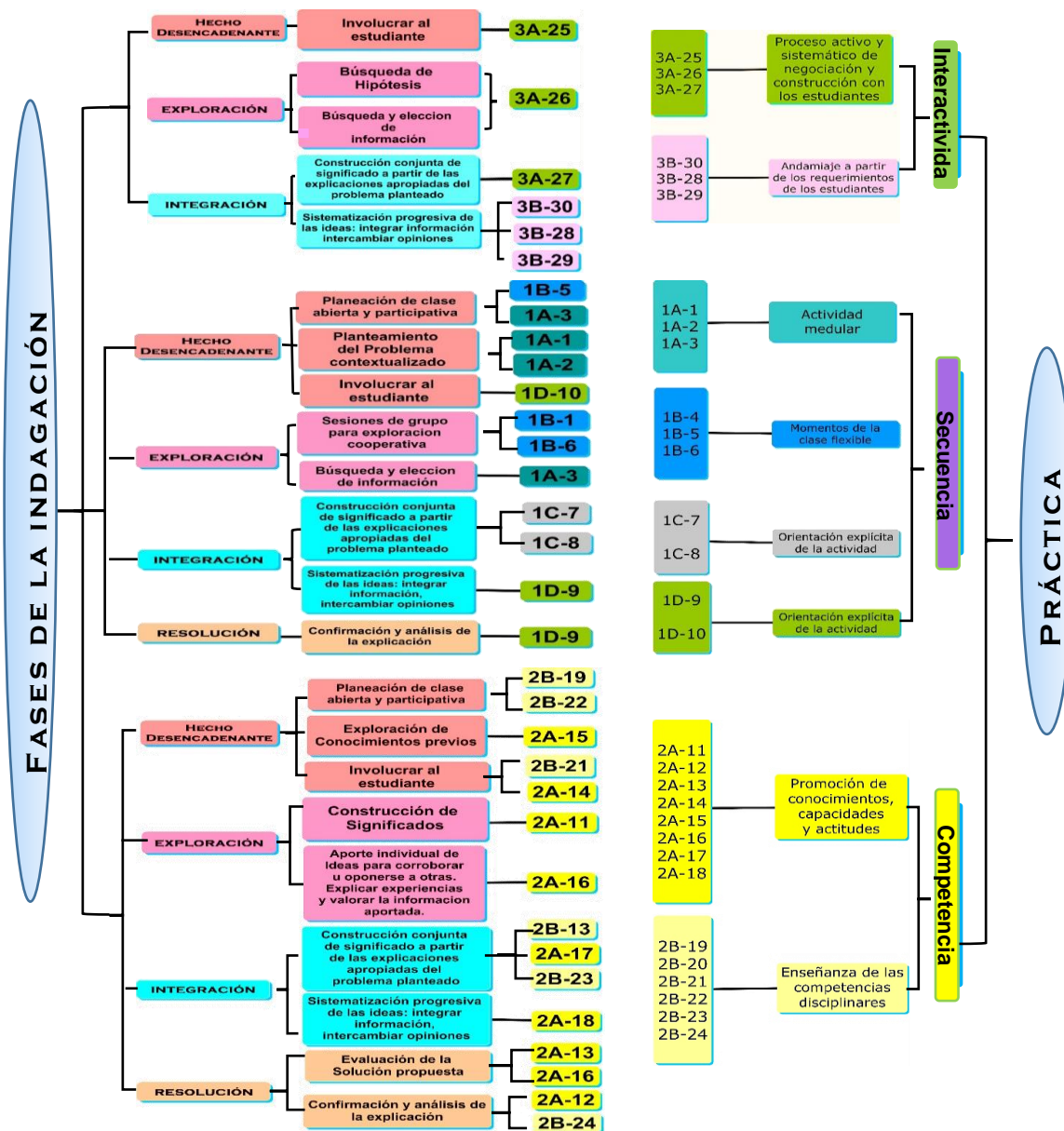
Fuente: Elaboración Macro proyecto de Matemáticas, Maestría en Educación. UTP. 2016

A través de la matriz se relacionaron las fases de la indagación práctica con los ítems del instrumento de recolección de información, para interpretar la apropiación de la metodología

de la indagación en la práctica de los docentes (ver Imagen 1)

Imagen 1

Relación Indagación Práctica - Práctica Docente



Fuente: elaboración propia

3.4 Fases de la investigación

La investigación realizada se puede resumir en ocho fases, las cuales son garantes de los resultados presentados sobre la caracterización de la práctica docente de las dos investigadoras, así:

Fase 1: Problematicación en la enseñanza de la matemática en el contexto nacional e institucional.

Fase 2: Caracterización de la práctica docente del investigador antes de iniciar la formación post gradual: visión retrospectiva.

Fase 3: apropiación del saber matemático, su didáctica y la metodología de la indagación.

Fase 4: diseño y construcción de la Unidad Didáctica (UD)

Fase 5: validación e implementación de la UD

Fase 6: caracterización de la práctica docente desde la metodología de la indagación al implementar la UD.

Fase 7: discusión y análisis de los datos.

Fase 8: conclusiones y recomendaciones.

Capítulo IV. Hallazgos y discusión

Este capítulo presenta la información obtenida, registrada y analizada durante el desarrollo de la investigación al implementar la unidad didáctica “Las pulseras en la miscelánea de la tía Susy” fundamentada en la metodología de la indagación y las situaciones didácticas de Brousseau, para la enseñanza de la construcción del número en el grado primero, en el marco de la práctica de las docentes investigadoras que se identificaron como Docente Uno y Docente Dos, las cuales hicieron la implementación de la unidad didáctica en las respectivas instituciones donde laboran.

Al analizar la información desde la indagación que es la metodología que fundamentó este estudio, se tomó como base la matriz para el análisis de los datos, construida a partir de las fases de la indagación práctica: hecho desencadenante, exploración, integración y resolución, (Ver tabla 2). Fases que se relacionaron con los ítems del instrumento de recolección desde la pertinencia conceptual y funcional de cada ítem, para establecer la presencia de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes.

Para hacer evidente esta relación en cada una de las categorías se hizo uso de la imagen 2, “Contribución de la metodología de la indagación a la secuencia didáctica”, de la imagen 3, “contribución de la metodología de la indagación a la competencia científica” y de la imagen 4, “contribución de la metodología de la indagación a la interactividad”.

4.1. Hallazgos

Este apartado presenta la información obtenida y registrada en el instrumento para la recolección de datos (ver Anexo 2), el cual estableció las categorías de análisis de la práctica

de las docentes: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad, según González-Weil *et al.*, (2012), compuesto por 30 ítems y la matriz para el análisis de los datos con sus diferentes fases que permitieron codificar, determinar y establecer la presencia de la metodología de la indagación en la ocurrencia de momentos que visualizaron el actuar de las docentes en el aula e hicieron posible la descripción.

A continuación se presenta la tabla que permitió establecer las categorías para el análisis de la práctica de las docentes, la cual representó el 100% de la práctica visible en 1036 registros para la Docente Uno y 1045 para la Docente Dos. Registros que indicaron la recurrencia de los momentos en las categorías: “*secuencia didáctica*”, “*competencia científica*” e “*interactividad*”.

Tabla 3
Práctica de las docentes

Instrumento	Categoría	<u>Docente 1</u>		<u>Docente 2</u>	
		Registros	Porcentaje	Registros	Porcentaje
Categoría de Análisis	Secuencia didáctica	434	42%	383	37%
	Competencia científica	370	36%	406	39%
	Interactividad	232	22%	256	24%
	Total	1036	100%	1045	100%

Fuente: Elaboración Macro proyecto de Matemáticas, Maestría en Educación. UTP. 2016

La Tabla 3 muestra para la Docente Uno que el 42% de la práctica está representada en la “*secuencia didáctica*”, seguido por la “*competencia científica*” con 36%, siendo el último de las tres categorías la “*interactividad*” 22%; mientras para la Docente Dos, la “*competencia científica*” representó el 39% de la práctica, seguido por la “*secuencia didáctica*” 37% siendo la última de las tres categorías la “*interactividad*” con el 24%.

4.1.1. Secuencia didáctica.

La observación de la práctica docente desde la categoría “*secuencia didáctica*” responde a la pregunta *¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura?*, en esta categoría se evidenció un total de 434 y 383 registros, los cuales equivalen a un 42% y 37% del total de las intervenciones durante la implementación de la unidad didáctica, (ver Tabla 3) para los Docentes Uno y Dos, respectivamente. Para dar respuesta a este interrogante se tomaron cuatro subcategorías como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 4
Subcategorías de la secuencia didáctica

Subcategoría	Código	Docente 1		Docente 2	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1A Actividad medular					
Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	1A – 1	9		4	
El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	1A -2	25	7,43%	10	7,46 %
El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.	1A – 3	43		64	
TOTAL		77		78	
1 B Momentos de la clase flexibles					
El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	1B – 4	12		46	
El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza.	1B – 5	14	10,14%	54	14,64%
El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.	1B – 6	79		53	
TOTAL		105		153	
1C Orientación explícita de la actividad					
El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	1C – 7	127	14,77%	35	7,94%
El docente facilita y regula el aprendizaje.	1C – 8	26		48	
TOTAL		153		83	
1D El docente como guía					
El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase	1D- 9	9	9,56%	30	6,6%
El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados	1D- 10	90	9,56%	39	6,6%
TOTAL		99		69	

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

La subcategoría 1A “*actividad medular*”; está integrada por los ítems 1A-1, 1A-2, 1A-3; hace referencia a las actividades propuestas en la unidad didáctica para contextualizar los conceptos matemáticos; para este caso la construcción del número en el grado primero a través de situaciones problema originadas en contextos cotidianos, que consideraron la utilización de variados recursos, donde los estudiantes pudieron construir su propio conocimiento reflexionando desde lo que sabían, para llegar a comprender los procesos que les permitió construir un nuevo conocimiento. Para esta subcategoría las docentes obtuvieron 7.43% y 7.46%, que indicó la ocurrencia en la que se presentó esta situación en el aula.

La subcategoría 1B “*momentos de la clase flexibles*”, integrada por los ítems 1B-4, 1B-5 y 1B-6, es entendida como todos los aspectos tenidos en cuenta en la planeación y construcción del proceso de enseñanza de acuerdo a las necesidades de aprendizaje del estudiante, con el propósito de ajustar los procesos a las necesidades de aprendizaje del estudiante de manera sucesiva y acumulativa, para esta subcategoría las Docentes Uno y Dos presentan 10.14% y 14.64% respectivamente, que indicó la ocurrencia en la que se presentó esta situación en el aula situación presente en la transcripción de la implementación de la unidad didáctica.

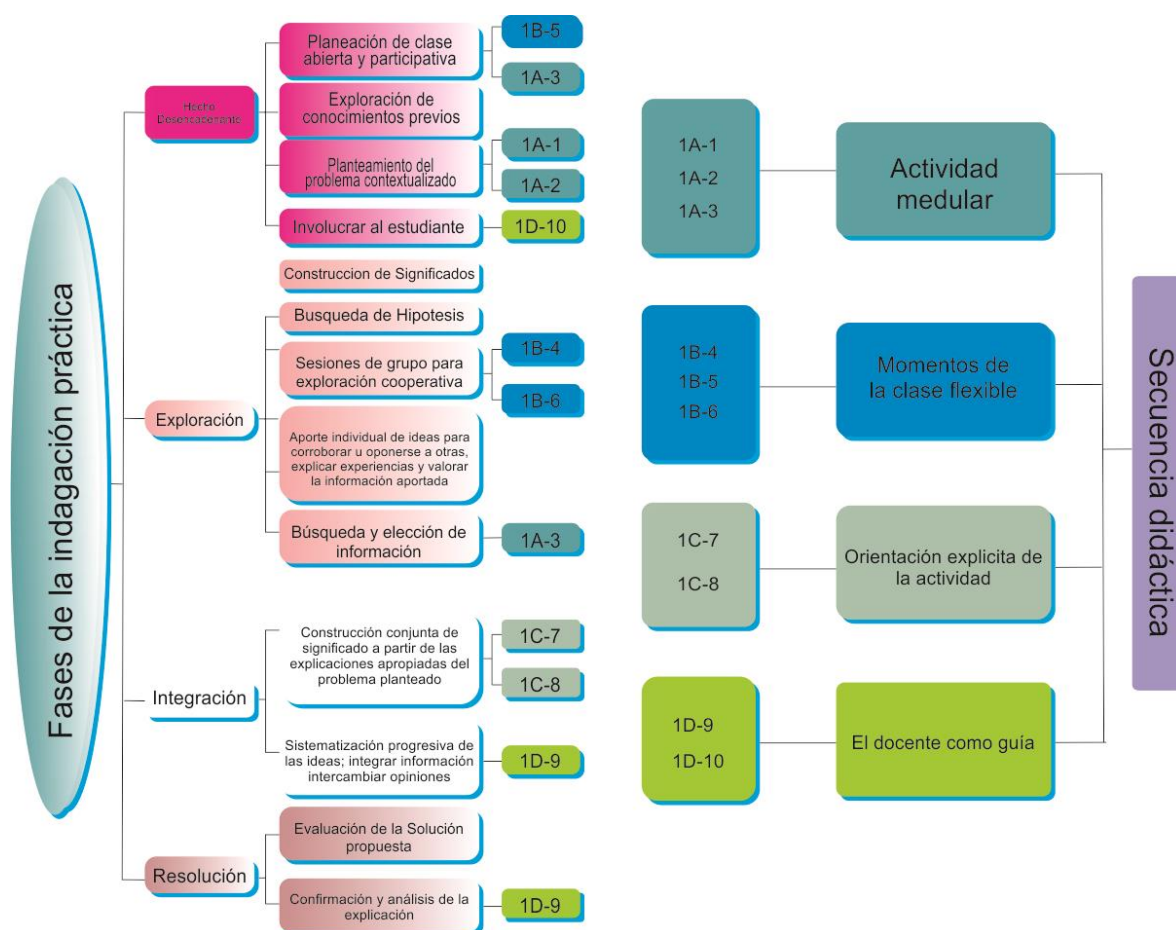
La subcategoría 1C “*orientación explícita de la actividad*” la integran los ítems 1C-7 y 1C-8, es la manera en que el docente al planear la unidad didáctica construyó y explicitó paso a paso los procesos que se debía llevar a cabo en el momento de ser implementada dicha unidad convirtiéndose en un facilitador. Esta categoría mostró 14.77% y 7.94% para las Docentes Uno y Dos respectivamente, de ocurrencias de estos momentos en el aula.

La subcategoría 1D “*el docente como guía*” compuesta por los ítems 1D-9, 1D-10, el docente prevé la evaluación en la unidad didáctica para la institucionalización del saber

desarrollado en la clase, promoviendo preguntas que conducen a la socialización de los resultados. La Tabla 4 presenta las situaciones que evidenciaron estos momentos en el aula para esta subcategoría 9.56% y 6.6% para las Docente Uno y Dos respectivamente.

Para evidenciar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes en la categoría “*secuencia didáctica*”, se relacionó los ítems que la comprenden con los ítems de la fase de la indagación práctica; situación que se presenta en la imagen siguiente.

Imagen 2 *Contribución de la metodología de la indagación a la secuencia didáctica*



Fuente: Elaboración propia

De la imagen anterior se evidenció la presencia de la metodología de la indagación en la práctica de las Docentes Uno y Dos, en la categoría “*secuencia didáctica*”, dada las

ocurrencias indicadas en los ítems del instrumento de recolección de datos; representados en las cuatro fases:

“*Hecho desencadenante*” a través de la subcategoría “*planeación de clase abierta y participativa*” con los ítems, 1B-5, 1A-3, se dio en el momento en que el docente utilizó variados recursos para la construcción del conocimiento, planeó y construyó paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza. Así mismo, en la subcategoría “*planteamiento del problema contextualizado*” con los ítems, 1A-1, 1A-2, al desarrollar las temáticas a través de situaciones problema basados en contextos reales y relacionar contenidos con situaciones de la vida cotidiana, y por último en la subcategoría involucrar al estudiante en el ítem 1D-10 cuando promovió preguntas que conducen a la socialización de resultados.

“*Exploración*” relacionada con los ítems 1B-4, 1B-6, de la subcategoría “*sesiones de grupo para exploración cooperativa*” presentó la flexibilización de estrategias de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y el acompañamiento en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimiento. En la subcategoría “*búsqueda y elección de información*”, hizo referencia a la utilización de variados recursos para la construcción del conocimiento, ítem (1A-3), presente también en la subcategoría “*planeación de clase abierta y participativa*”.

“*Integración*” se relaciona a través de la subcategoría “*construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del problema planteado*” con los ítems (1C-7, 1C-8) aquí el docente presentó instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que debían llevar a cabo para facilitar y regular el aprendizaje; y en la subcategoría “*sistematización progresiva de las ideas al integrar información e intercambiar opiniones*” a través del ítem (1D-9) cuando el docente institucionalizó el saber del contenido desarrollado

en la clase.

Y por último “*resolución*”, a través de la subcategoría “*confirmación y análisis de las explicaciones*” con el ítem (1D-9) cuando el docente institucionalizó el saber desarrollado en la clase.

4.1.2. Competencia científica.

La observación de la práctica docente desde la categoría “*Competencia Científica*” responde a la pregunta *¿Qué ámbitos de competencia científica aborda el docente en su clase?*, en esta categoría se evidenció un total de 370 y 406 registros, los cuales equivalen a un 36 y 39% del total de las intervenciones durante la implementación de la unidad didáctica, para las Docentes Uno y Dos, respectivamente. Para dar respuesta a este interrogante se toman dos subcategorías como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 5 *Subcategorías de la competencia científica*

Subcategoría	Docente 1		Docente 2	
	Código	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia
2A Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes				
El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	2A – 11	66		27
La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes	2A – 12	6		16
El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase	2A – 13	109		47
El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema	2A – 14	6		14
El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje	2A – 15	18	22,20%	30
El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes	2A – 16	9		34
El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes	2A – 17	2		23
El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje	2A – 18	14		28
TOTAL		230		219

2B Enseñanza de las competencias disciplinares

El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados	2B – 19	51	27	17,89%
El docente maneja correctamente las situaciones didácticas presentadas durante el proceso de enseñanza	2B– 20	19	16	13,51%
El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	2B– 21	26	23	
Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes	2B – 22	6	42	
El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas	2B – 23	33	49	
El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados	2B – 24	5	30	
TOTAL	140		187	

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira.

La subcategoría 2A “*promoción de conocimientos, capacidades y actitudes*” está integrada por los ítems (2A-11, 2A-12, 2A-13, 2A-14, 2A-15, 2A-16, 2A-17, 2A-18); hace referencia a las actitudes, capacidades y promoción de conocimientos del docente, de cómo responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras, coherente con sus inquietudes; cuando plantea estrategias que permiten el desarrollo de la comunicación en sus diferentes formas, al permitir que los estudiantes argumenten sobre el proceso que llevó a la solución del problema, cuando aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de saberes previos con nuevos aprendizajes, al hacer uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes, cuando evidencia estrategias discursivas que

indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.

Para esta subcategoría las Docentes Uno y Dos obtuvieron 22.2.% y 21 %, respectivamente que indicó la ocurrencia en la que las docentes manifestaron la “*competencia científica*” en el aula al enseñar la construcción del número en el grado primero, destaca la participación la Docente Uno el ítem 2A-13 “*el docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase*” con 109 registros de los 230 que conforman la subcategoría, mientras para la Docente Dos fue la subcategoría con menor representación, los ítem que muestran la menor recurrencia son 2A-12 “*la respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes*” con 16 registros y 2A-14 “*el docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema*” con 14 registros, de los 219 que se evidencia en esta subcategoría

La subcategoría 2B “*enseñanza de las competencias disciplinares*” conformada por los ítems 2B-19, 2B-20, 2B-21, 2B-22, 2B-23, 2B-24 representa la enseñanza de las competencias disciplinares visible en los momentos en que el docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados de acuerdo al desarrollo cognitivo a través de preguntas que promueven el interés por la clase; la atención y la participación y conducen a la socialización de resultados; al manejar correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza y al diseñar actividades que permita a los estudiantes generar un plan de acción para resolver situaciones planteadas.

Para esta subcategoría las Docentes Uno y Dos obtuvieron 13.51% y 17.89 %, respectivamente lo cual evidenció las “*competencias disciplinares*”. Caso contrario a la subcategoría anterior la Docente Uno presenta menor representación de su práctica en esta

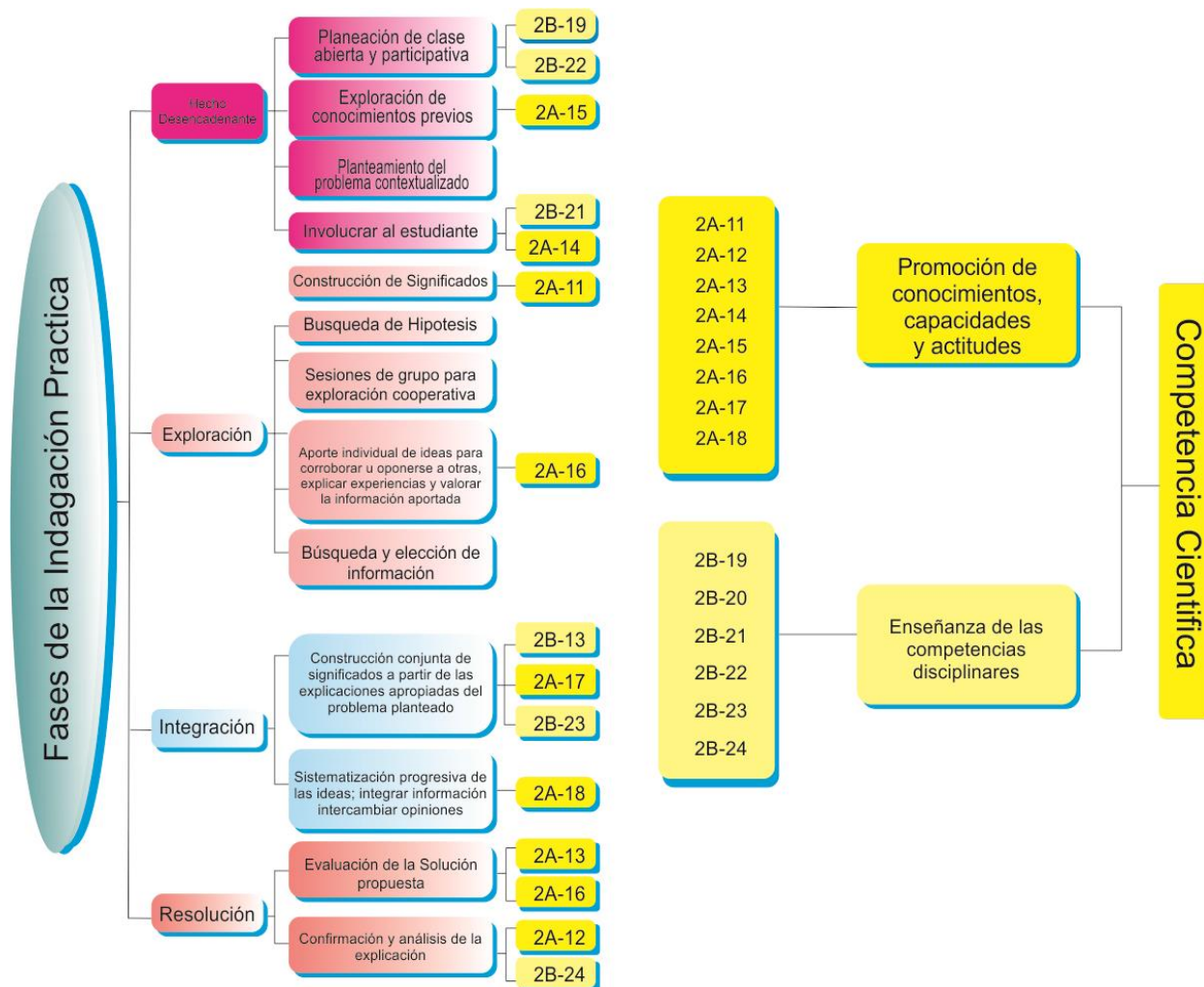
subcategoría se hace evidente en los indicadores de los ítems 2B-22 “*las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes*” y 2B-24 “*el docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados*” son los ítems que presentan el menor número con 6 y 5 registros respectivamente de los 240 que conforman la subcategoría.

Para la Docente Dos se muestra en la tabla como la subcategoría de mayor representación en la “*competencia científica*”, los ítems que las integran son todos de representación equivalente entre ellos.

Para evidenciar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes en la categoría “*competencia científica*”, se relacionó los ítems que la comprenden con los ítems de la fase de la indagación práctica; relación que se presenta en la imagen siguiente.

Imagen 3

Contribución de la metodología de la indagación a la competencia científica



Fuente: Elaboración propia

La imagen anterior evidenció la presencia de la metodología de la indagación en la práctica de las Docentes Uno y Dos, dada las ocurrencias indicadas en los ítems del instrumento de recolección de datos en la categoría “*competencia científica*”; representados en las cuatro fases:

“*Hecho desencadenante*” a través de la subcategoría “*planeación de clase abierta y participativa*” con los ítems (2B-19, 2B-22) en el momento en que el docente planteó

estrategias para que los estudiantes conceptualizaran a partir de los procesos realizados con actividades acordes al desarrollo cognitivo de los estudiantes; así mismo con la subcategoría “*exploración de conocimientos previos*” con el ítem (2A-15) en la cual el docente aplicó estrategias que permitieron a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje y por último en la subcategoría “*involucrar al estudiante*” en los ítems (2B-21, 2A-14) en el momento en que el docente diseñó actividades que permitieron a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas y argumentar los procesos llevados a cabo para resolver la situación problema.

“*Exploración*” relacionada con el ítem (2A-11), de la subcategoría “*construcción de significados*” cuando el docente respondió a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras. En la subcategoría “*aporte individual de ideas para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada*” en el ítem (2A-16), hizo referencia a las explicaciones que solicita el docente sobre los procesos realizados por los estudiantes para llegar a las soluciones con el propósito de tener información y entender de qué manera éste construye su aprendizaje evidenciando un manejo apropiado del lenguaje matemático.

“*Integración*” se relaciona a través de la subcategoría “*construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del problema planteado*” con los ítems (2B-20, 2A-17 y 2A-23) aquí el docente promovió el interés por la clase, la atención y participación, a través de la formulación de preguntas, utilizó un lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes e hizo un correcto manejo de las situaciones didácticas presentadas durante el proceso de enseñanza; y en la subcategoría “*sistematización progresiva de las ideas al integrar información e intercambiar opiniones*” a

través del ítem (2A-18) el docente evidenció estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.

Y por último “*resolución*”, a través de la subcategoría “*evaluación de la solución propuesta*” con los ítems (2A-13 y 2A-16) se presentó en el momento que el docente planteó estrategias que permitieron el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos

y procedimientos realizados en la clase al solicitar explicación a los estudiantes sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, y por último a través de la subcategoría “*confirmación y análisis de las explicaciones*” conformada por los ítems (2A-12 y 2B-24) se evidenció en la coherencia de las respuestas dadas por el docente a las inquietudes de los estudiantes y por las preguntas promovidas que condujeron a la socialización de resultados.

4.1.3. Interactividad.

La observación de la práctica docente desde la categoría “*interactividad*” responde a la pregunta *¿Qué características tiene la relación profesor y alumno, y de qué manera apoya esta interacción el aprendizaje?*, en esta categoría se evidenció en un total de 232 y 256 registros, los cuales equivalen a un 22% y 26% del total de las intervenciones durante la implementación de la unidad didáctica, para los Docentes Uno y Dos, respectivamente. Para dar respuesta a este interrogante se toman 2 subcategorías como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6
Subcategorías de la interactividad

Subcategoría	Código	Docente 1		Docente 2	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
3A Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes					
El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula	3A-25	48		48	
El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo	3A-26	47	14,19%	41	12,63%
El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes	3A-27	52		43	
TOTAL		147		132	
3B Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes					
El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje	3B-28	23		48	
El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje	3B-29	30	8,20%	47	11,87%
El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes	3B-30	32		29	
TOTAL		85		124	

Fuente: Elaboración Macro proyecto de Matemáticas, Maestría en Educación. UTP. 2016

La subcategoría 3A “proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes” conformada por los ítems (3A-25, 3A-26, 3A-27) se representa en la forma en que el docente favorece el trabajo colaborativo y utiliza variadas estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo al permitir la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes. Para esta subcategoría las docentes uno y dos obtuvieron 14.19 y 12.63%, la ocurrencia de todos los ítems que la conforman se hizo presente en la práctica de las docentes de manera proporcional en esta subcategoría en número de registros.

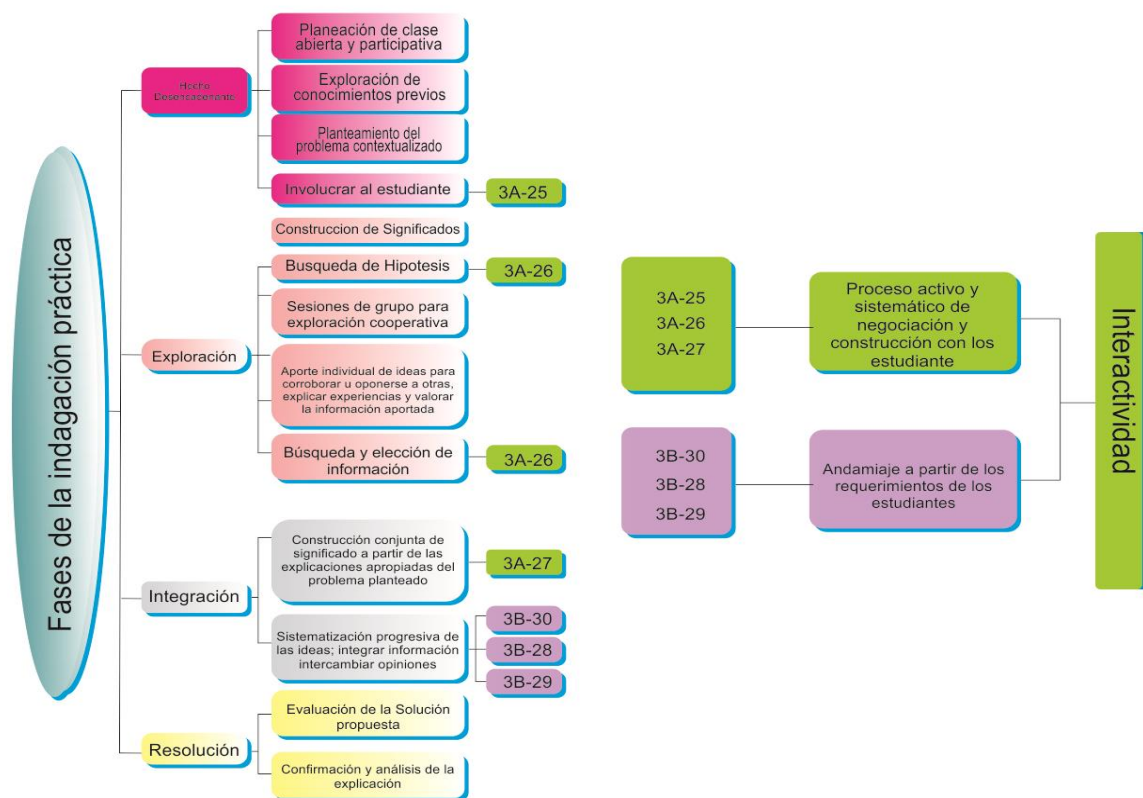
Continuando con la categoría 3B “andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes” conformada por los ítems (3A-25, 3A-26, 3A-27) se caracteriza por el apoyo

pedagógico permanente que hace el docente durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje haciendo uso de manera recurrente de refuerzos sociales hacia los estudiantes para disponerlos de manera positiva al aprendizaje. La frecuencia porcentual que representa esta subcategoría es de 8.20 y 11.87% para la Docentes Uno y Dos respectivamente. Esta subcategoría también representa una práctica de las docentes, que integra de manera relativamente equitativa todos los ítems que la conforman.

Para evidenciar la apropiación de la metodología de la indagación en la práctica de las docentes en la categoría “*interactividad*” se relacionó los ítems que la comprenden con los ítems de la fase de la indagación práctica; relación que se presenta en la imagen siguiente

Imagen 4

Contribución de la indagación a la interactividad



Fuente: Elaboración propia

En la imagen anterior se presenta la metodología de la indagación en la práctica de las Docentes Uno y Dos, dada las ocurrencias indicadas en los ítems del instrumento de recolección de datos en la categoría “*interactividad*”; representados en las cuatro fases:

“*Hecho desencadenante*” a través de la subcategoría “*involucrar al estudiante*” se mostró en el ítem (3A-25), al momento en que el docente favoreció el trabajo colaborativo a través de las actividades que propuso en el aula.

“*Exploración*” está relacionada tanto en la subcategoría “*búsqueda de hipótesis*” y la subcategoría “*búsqueda y elección de información*” con el ítem (3A-26), se hizo evidente en la utilización de estrategias por parte del docente que dio posibilidad al aprendizaje autónomo.

“*Integración*” se relaciona a través del ítem (3A-27) de la subcategoría “*construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del problema planteado*” se hizo presente cuando el docente posibilitó en los estudiantes la construcción compartida de significados y sentidos. En la subcategoría “*sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones*” se relacionó con los ítems (3A-28, 3A-29, 3A-30), fue evidente cuando el docente integró los saberes previos con el nuevo aprendizaje a través de preguntas relacionadas con las inquietudes que surgían del proceso de aprendizaje mostrando una actitud positiva hacia los estudiantes y por último la fase “*resolución*” que no tuvo ítems relacionados.

4.2. Discusión y análisis desde los datos.

Se muestra el análisis de los resultados una vez implementada la unidad didáctica, desde la discusión de los datos, hallazgos producto de la observación de las prácticas de las docentes, antecedentes, visión retrospectiva de la práctica de las docentes y la teoría que

fundamentó este trabajo, para interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente en las categorías: “*secuencia didáctica, competencia científica e interactividad*”, mediada por la unidad didáctica para la enseñanza de construcción del número en el grado primero.

4.2.1. Secuencia didáctica.

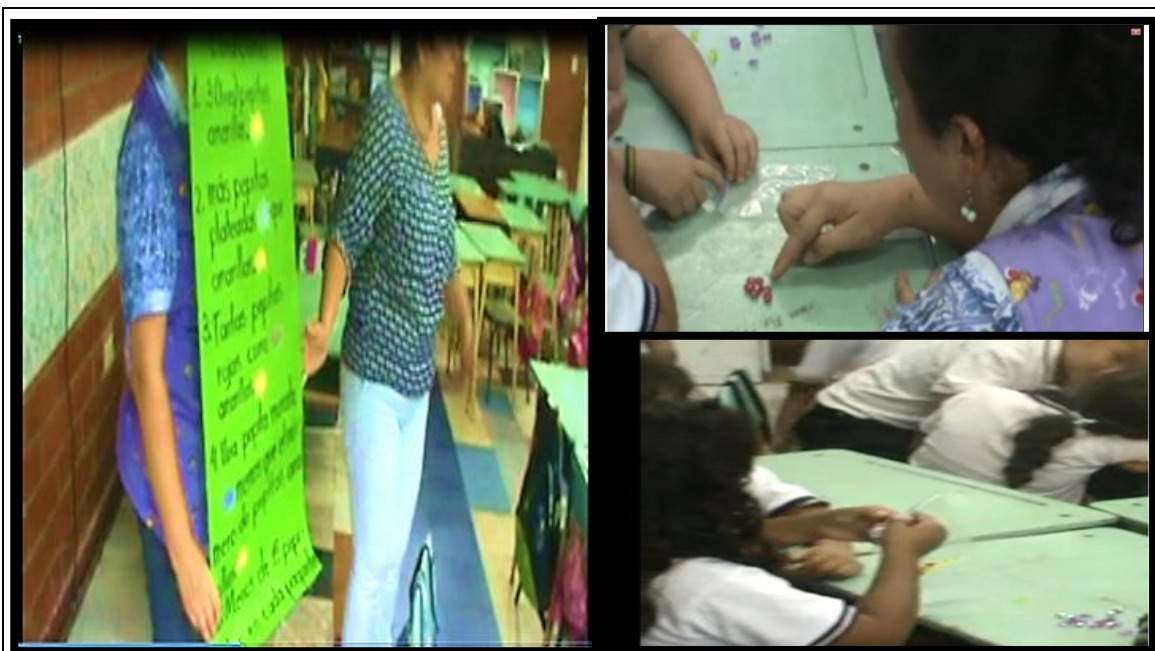
En el primer objetivo específico se propuso interpretar la contribución de la metodología de la indagación a la práctica docente desde las actividades que se realizan en el salón de clase y su estructura en una secuencia didáctica para la enseñanza de la construcción del número.

Los hallazgos permitieron evidenciar la presencia de registros en todos los ítems correspondientes a las subcategorías, 1A “*actividad medular*”, 1B “*momentos de la clase flexible*”, 1C “*orientación explícita de la actividad*” y 1D “*el docente como guía*” y la apropiación de la metodología de la indagación a través de la relación con los ítems de las fases de la indagación práctica: “*hecho desencadenante*”, 1B-5, 1A-3, 1A-1, 1A-2 y 1D-10, “*exploración*”, 1B-4, 1B-6, 1A-3, “*integración*”, 1C-7, 1C-8, 1D-9 y “*resolución*”, 1D-9.

La subcategoría 1A “*actividad medular*”, hizo referencia a las actividades propuestas en la unidad didáctica para contextualizar los conceptos matemáticos; para este caso la construcción del número en el grado primero, el cual se abordó a través de una situación problema originada en un contexto real como fue el hecho de que los estudiantes se vieran abocados a colaborar a la tía con el recibimiento de un material y su clasificación de acuerdo a unas condiciones preestablecidas, momentos que se relacionan con la indagación práctica, en la fase “*hecho desencadenante*” que se caracteriza por dirigir la actividad hacia la conceptualización del problema (ver Anexo 4), dando relevancia a lo expuesto por Brousseau

(1986) en su teoría de las situaciones didácticas, cuando manifiesta que el papel del docente es central en el proceso de enseñanza ya que éste construye la situación en la cual el estudiante debe asumir la responsabilidad de resolución del problema y de comprometer conocimientos matemáticos, aunque no sepan de antemano si son capaces, convirtiendo una situación matemática en una situación didáctica dando fuerza al contrato didáctico.

Para González-Weil et al., (2009), relacionar los contenidos con situaciones de la vida cotidiana se convierte casi que en un desafío, así lo llaman porque al implementar la metodología de indagación el principal autor es el docente, pues su rol es el que marca la educación científica y lo lleva desde lo social. Esta situación fue fuertemente marcada en la construcción de la unidad didáctica, pues fue desarrollada y aplicada con base a un contexto real *“Las pulseras en la miscelánea de la tía Susy”*, situaciones que se vieron reflejadas en cada una de las sesiones de clase y de las cuales se toma el siguiente aparte de la sesión uno de la unidad didáctica.



La tarea en esta sesión comprendió, armar un paquete de menos de 15 pepitas, basándose en condiciones propuestas por la tía Susy, dueña de la miscelánea y reportar por escrito el contenido en cada paquete y el general.

La tía Susy pide organizar las pepitas en paquetes, teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

Cada paquete debe tener: -Tres pepitas amarillas, más pepitas plateadas que amarillas. - Tantas pepitas rojas como amarillas. Una pepita morada menos que el número de pepitas amarillas, menos de 15 pepitas en cada paquete. (Ver Anexo 4)

También se hace necesario retomar lo dicho en los Lineamientos Curriculares en Matemáticas (MEN, 1998), para fortalecer el pensamiento numérico es necesario proporcionar situaciones ricas y significativas para los alumnos; ya que este hace referencia a la comprensión que tienen los niños sobre los números y las operaciones y la habilidad que deben tener para usar dicha comprensión de forma flexible para hacer juicios matemáticos e ir desarrollando estrategias útiles al manejar los números y las operaciones.

En el diseño de la unidad didáctica como en la implementación, las docentes consideraron la utilización de material didáctico como mediador cognitivo, para la construcción de conocimiento, mostrando a través de los ítems 1B-5, 1A-3 su relación con la

fase “*hecho desencadenante*”, el docente utilizó estos recursos con el propósito de que los estudiantes pudieran construir el número para poder entenderlo; mostrando lo expuesto por Brousseau (1986) en la situación de acción de su teoría, en la que el alumno actúa sobre un medio material, o simbólico; haciendo uso de conocimientos implícitos.

En este caso el material seleccionado, pepitas para pulseras (ver Anexo 4), permitió realizar acciones concretas con los objetos, como el determinar la cantidad presente en una colección por medio del conteo, emplear otros medios para expresar esta cantidad, manipular los medios y sus diferentes representaciones, hasta lograr representarlo conscientemente mediante un proceso simbólico, evidenciando su intencionalidad por medio de la comunicación oral y escrita, posibilitando el aprendizaje autónomo. Como se demuestra en el siguiente aparte de la unidad didáctica sesión 2.



La tía Susy quedó muy contenta con el informe que ustedes le hicieron, así lo hacían sus hijos. Ahora se encuentra preocupada porque las pulseras que más vende son de 5, 7 y 9 pepitas y se agotaron, y muchos niños le quieren regalar de estas pulseras a sus mamás, las pulseras que quieren estos niños también deben tener 2, 3 y 4 colores.

Para esto les envió, a cada grupo: Un Chelín, dos bolsas con pepitas de colores. De los paquetes que ustedes ayudaron a hacer a la tía Susy, una tarjeta que indica por una cara la cantidad de pepitas en la pulsera (5, 7 o 9) y en la otra cara unas divisiones o celdas que indican cuantos colores de pepitas debe tener la pulsera que van a elaborar, (2, 3 o 4). De las cuales se entregarán 9 tarjetas en total

Los estudiantes representaran dibujando en cada cuadro la cantidad de pepitas de cada color utilizado en la elaboración de la pulsera.

Actividad: Representa dibujando en cada cuadro la cantidad de pepitas de cada color que utilizaste en la elaboración de la pulsera. (Ver Anexo 4)

Situación que no se hizo presente en la visión retrospectiva de la práctica de la Docente Uno, esta no proveía recursos para la búsqueda de información, los mismos eran utilizados como medio de explicación para iniciar la temática planeada para la clase o como ejercitación. En la Docente Dos, se hizo una diferencia por tratarse de una clase de tecnología desarrollada bajo las fases del proceso tecnológico, en el que la segunda fase hacía referencia a búsqueda

de información, por ello esta búsqueda fue necesaria para resolver el problema planteado inicialmente.

La subcategoría 1B “*momentos de la clase flexibles*”, y la subcategoría 1C “*orientación explícita de la actividad*” hicieron referencia a todos los aspectos tenidos en cuenta en la planeación y construcción del proceso de enseñanza, de acuerdo a las necesidades de aprendizaje del estudiante. En este caso la planeación de la unidad didáctica “*Las pulseras en la miscelánea de la tía Susy*”, tuvo en cuenta la problemática planteada a nivel institucional y particular del grado para determinar la temática a desarrollar. Se visionó la complejidad de ésta desde la fundamentación teórica, el diagnóstico que se tenía de los estudiantes respecto al tema y desde allí la importancia del mismo, proponiendo los objetivos y los contenidos desde lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal (Zabala, 2000).

En el momento de implementar la unidad didáctica se pudo apreciar que las docentes acompañaron a los estudiantes en los procesos de construcción del nuevo conocimiento, al entender la necesidad que tenía cada uno frente a las diferentes formas y ritmos de aprendizaje, se tomaron el tiempo para guiarlos paso a paso en la adquisición de nuevos saberes; aquí la mediación que las maestras hicieron mostró el planteamiento de Zabala (2000) cuando afirma que las actividades son las que posibilitan que el estudiante acceda a conocimientos que por sí mismo no podría llegar a representarse, como se evidencia en el siguiente diálogo que se desarrolla en el minuto (1:21:01) en la transcripción de la cuarta sesión:



D: Pero miremos –Se acerca con un platillo desechable en frente de los niños para que observen las pepitas que sacó del paquete para contar- Les pregunta: ¿Cuántos colores hay acá?, miran por favor?, repite ¿qué colores ven aquí?

E: Rojo, Amarillo...

D: A, ver, escuchemos la pregunta, la docente, repite pausadamente, por favor, escuchemos, ¿de cuáles colores hay acá? cambiando la forma de la pregunta-

E: Rojo, amarillo, morado y plateado.

D: Entonces, ¿cuántos colores hay aquí?,

E: Repitieron al tiempo y continuaron, tres y cuatro colores.

D: Vuelve a preguntar ¿Cuáles colores?

E: Rojo, morado, plateado y amarillo.

D: ¿Cuántos?

E: Cuatro.

D: Entonces, volvamos a mirar, de las amarillas cuántas quiere la tía Susy que pongamos en el paquetico que hay que organizar.

E: ¡Tres! Dicen varios.

D: Tres, repite la docente, pregunta: y de las plateadas ¿cuántas? Más plateadas que amarillas, contesta la docente.

(Serna, 2016, 1:21:01)

En la visión retrospectiva de las docentes la planeación del proceso de enseñanza giraba en torno al cumplimiento de objetivos en función del contenido, este proceso partía de la intuición y experiencia adquirida en años anteriores y al interpretar la forma en que la docente

orientaba el saber y lo hacía explícito, se observó como la Docente Uno se desplazó por el salón acercándose al estudiante o al grupo a verificar el proceso que llevaba cada estudiante para realizar la tarea, para entender la forma en que el estudiante accedía al conocimiento y las posibles falencias en la adquisición del mismo allí solo generaba instrucciones y órdenes que al ser tan explícitas impedían la reflexión sobre la acción, obstaculizando los procesos de construcción autónoma de nuevos conocimientos.

Lo mismo sucedió con la Docente Dos, con la diferencia de que ella era insistente en preguntar para corroborar el entendimiento del estudiante mostrándose enfática y en ocasiones haciendo uso de tonos irónicos a manera de charla. Al respecto (Andrade et al., 2003) en sus investigaciones aducen que los profesores han implementado estrategias desde su intuición, influida por la comodidad de control de la respuesta desde la pregunta, es la pregunta amarrada a la respuesta que el maestro ya tiene pre establecida, sin tener en cuenta la construcción que pueda hacer el estudiante.

En la subcategoría 1D “*el docente como guía*”, el docente prevé la evaluación en la unidad didáctica para la institucionalización del saber desarrollado en la clase, promoviendo preguntas que conducen a la socialización de los resultados; este momento fue de gran importancia durante el cierre de las actividades propuestas en la unidad didáctica, aquí el docente validó el saber construido por el estudiante por medio de la comunicación escrita y oral, incentivando preguntas que invitaron a los estudiantes a participar y tomar confianza para intervenir, preguntas espontáneas, que pretendieron orientar, guiar el conocimiento, conocer el momento del aprendizaje y detectar posibles dificultades, preguntas que fomentaron desorden al momento de que muchos querían contestar, pero al validar el uso de la metodología de indagación desde Uzcátegui y Betancourt (2013), dicen que se presentan

preguntas que motivan a buscar información, experimentar, descubrir y analizar los resultados, acercando el mundo científico al escolar con el propósito de fortalecer los aprendizajes de los estudiante en este caso en torno a la construcción del número, al orientar el aprendizaje desde preguntas guiadas, dialogadas, participativas que promovieron la reflexión sobre la acción; metodología aplicada puntualmente por las docentes investigadoras en la implementación de la unidad didáctica, desde la planeación y ejecución de la misma.

Aspecto constatado en la construcción de la unidad didáctica “*Las pulseras en la miscelánea de la tía Susy*” las docentes proponen la última sesión donde se debe hacer un cierre general de la unidad desarrollando un recorrido general por lo visto en las clases anteriores para reafirmar los conocimientos, asegurar la apropiación del vocabulario propuesto en la unidad y la aplicación de los contenidos, como se puede ver en el siguiente segmento de la unidad didáctica.



La profe quiere saber cómo les va a entregar los premios que les envió la tía Susy, por esto debemos escribir en la tarjeta los dibujos de los premios como los quieren, sin olvidar las condiciones:

Condiciones: 10 pepitas representan 1 bombón, una pepita representa 1 gomita o una bolita de chocolate. La docente pregunta ¿Tienen presente la última pulsera que hicieron? ¿Las pulseras de las mamás grandes?, ¿cuántas pepitas tenía la tuya?, ¿y cuántas la tuya?, ¿No lo recuerdan? En las paredes del salón se encuentra unas copias de los trabajos realizados a la tía Susy, revisen las paredes para ayudarse a recordar, Cada grupo, pasa adelante y cada

integrante cuenta a todos como quiere recibir su premio, teniendo presente que hay bombones, gomitas y bolitas de chocolate, debe hacerse un trueque basados en la tarjeta dibujada. (Ver Anexo 4)

La institucionalización en esta sesión se realizó a partir de los requerimientos que hicieron cada uno de los niños y niñas para recibir su premio como se muestra en el fragmento de la transcripción minuto 17:06 al minuto 20:00, sesión 4.

La docente manifiesta al grupo lo que pasa con Eduardo, el escogió galletas y vamos a ver qué pasa. Pregunta ¿En esa galleta cuantas pepitas tiene representada? Los estudiantes responden 10; ¿Y su pulsera de cuantas pepitas eran? De 17; ¿Entonces cuánto le quedo debiendo? A lo que los estudiantes responden 7, Eduardo ¿Entonces qué quieres? ¿Pepitas o gomitas? O de las dos, ¿Cuántas gomitas te doy? Eduardo responde. 5, y ¿Cuántas pepitas?, 2. La docente felicita a Eduardo. (Cuartas, 2016, 17:06).

Al ser implementada la unidad didáctica, a pesar de que la Docente Uno aplicó la primera fase de la metodología de la indagación práctica, “*hecho desencadenante*”, al llegar al cierre dejó de hacer la conceptualización del contenido dejando suelta la teoría que era lo que marcaba su actuar docente antes, en la visión retrospectiva. La Docente Dos, no desarrolló este momento de institucionalizar porque los estudiantes se inquietaron por salir al descanso y no hubo la disposición del tiempo ni la actitud, lo cual rompió la comunicación y la intención del momento.

Institucionalizar el contenido, al relacionar el desarrollo de la clase con el contexto y hacer de este momento, el momento en que el docente puntualiza lo aprendido es una parte vital del proceso de enseñanza, al respecto Kilpatrick, Gómez y Rico (2010), manifiestan que tanto el contenido como el contexto deben estar entrelazados, pero sobre el contenido está el

contexto, porque es el conocimiento del mundo que prioriza el desarrollo de habilidades y competencias.

En la visión retrospectiva de las docentes se pudo observar la presencia de una organización del trabajo grupal en torno a tareas prácticas, donde la actividad central de la clase se resolvía de manera individual o en grupos a través de la manipulación de materiales, este trabajo escolar se dio a lo largo de un tiempo prolongado, al final del cual los alumnos consignaban el paso a paso de la actividad realizada pero no interpretaban los resultados y tampoco emitían conclusiones; no se promovieron espacios para que los estudiantes validaran el saber frente al grupo llegando directamente al cierre sin hacer la explicación del saber desarrollado en la clase, situación presente en el siguiente aparte de la transcripción de la clase 2 visión retrospectiva. La docente insta a los estudiantes a que entreguen el producto de lo realizado en clase diciendo:

Listo, como ya están, les voy a dar una hoja para que representen individual, cuántas bolsitas tuvieron, cuántas chaquiras tienen en total. Finalmente la docente recoge las fichas y el material. (Cuartas, 2015, p. 6).

4.2.2. Competencia científica.

En el segundo objetivo de la investigación se propuso analizar la contribución de la metodología de la indagación desde los ámbitos de la *“competencia científica”* a la práctica docente al implementar una unidad didáctica para la enseñanza de la construcción del número, contribución que se hizo evidente con la presencia de registros en todos los ítems correspondientes a las subcategorías, 2A *“Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes”*, y 2B *“Enseñanza de las competencias disciplinares”*, en esta categoría se presentó

la apropiación de la metodología de la indagación, a través de la relación con los ítems de las fases de la indagación práctica: “*hecho desencadenante*” (2B-14, 2B-15, 2B-19, 2B-22), “*exploración*” (2A-11, 2A-16), “*integración*” (2B-17, 2B-18, 2B-20, 2B-23) y “*resolución*” (2B-12, 2B-24).

La subcategoría 2A “*promoción de conocimientos, capacidades y actitudes*”; hace referencia a las actitudes, capacidades y promoción de conocimientos del docente y de cómo responde a inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras, coherente con sus inquietudes. Fueron momentos observados en la construcción de la unidad didáctica “*Las pulseras en la miscelánea de la tía Susy*”, como se puede ver en el siguiente fragmento.

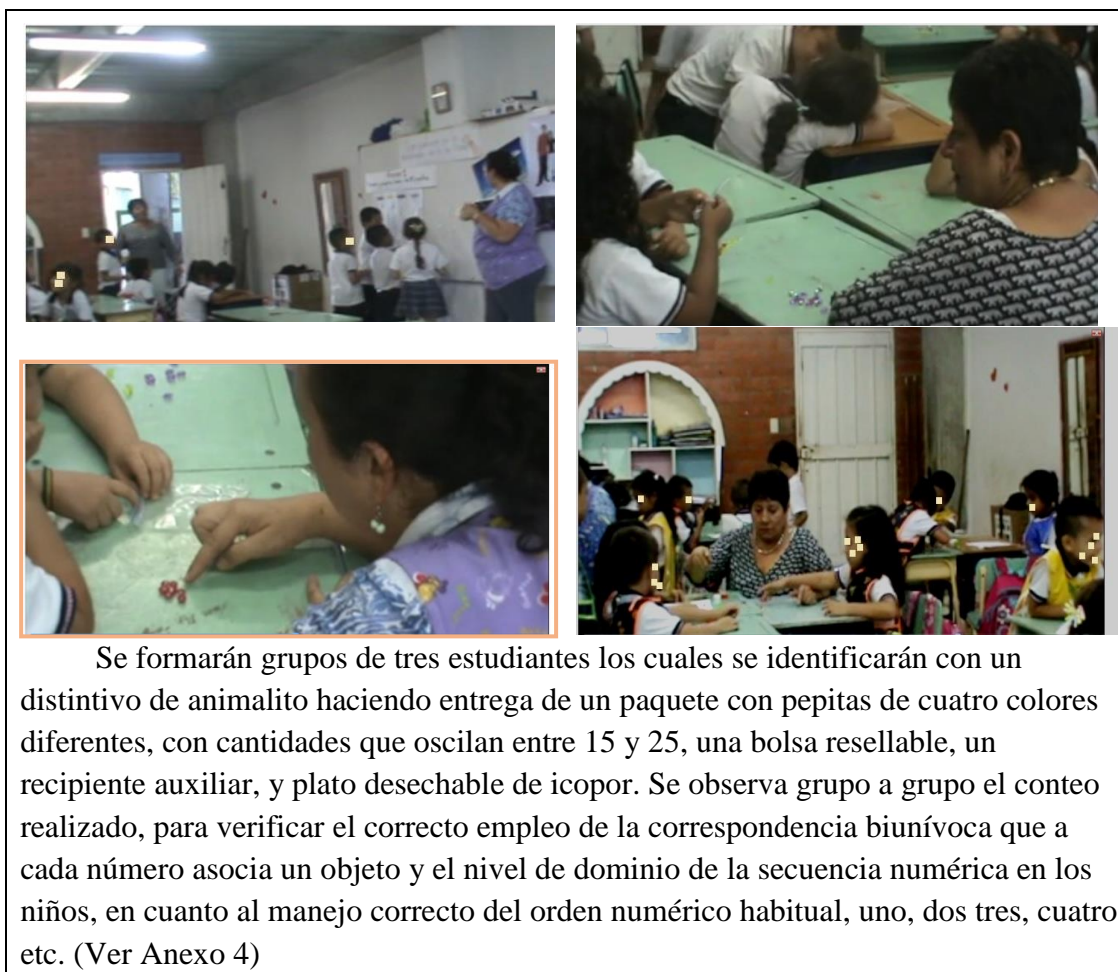
La docente pregunta: ¿Cuántas pepitas creen que tiene cada bolsa?, con el fin de acercar a los estudiantes a los principios de conteo.

Posiblemente los estudiantes expresen diferentes cantidades respecto a la pregunta planteada y esta avalancha de respuestas nos lleva a construir una siguiente pregunta.

¿Cómo podemos comprobar quién tiene la razón?

Definitivamente tenemos que saber quién tiene la razón, se hará esta pregunta al grupo,

¿Cómo ¡Contamos! ¿Y cómo así que contamos?, miremos a ver.



Si se establece que los niños no presentan dificultades en el conteo, se continúa con la dinámica inicial de la situación problema; de hallarse errores de partición, etiquetamiento o coordinación se procede al recuento, integrando los dos primeros principios de conteo según Gellman y Gallister, principio de correspondencia uno a uno, y el principio de orden estable, Cofre y Lucila (2003)

Estos momentos fueron planeados desde el diseño de la unidad didáctica, previstos desde la experiencia de la Docente Uno aunque la experiencia del trabajo con niños de grado primero de más de 15 años, no fue suficiente para llegar al nivel de detalle que se plasmó en la secuencia didáctica, fue necesario consultar, apropiarse de teorías, leer y profundizar en el

conocimiento del desarrollo de los niños de acuerdo a la edad, visualizar momentos de clase en la mente, momentos ya vividos con ellos para deducir lo que podría suceder en caso de proponer una actividad en particular. Por su parte la Docente Dos con mínima experiencia en la enseñanza a niños de edades entre 5 y 6 años como los que participaron de este proceso, pero con la apropiación de muchos de los conceptos matemáticos, lograron conformar un equipo que visualizaba desde diferentes perspectivas lo que sucedería en la clase, pero al igual que a la Docente Uno, le fue necesario apropiarse del saber tanto pedagógico como disciplinar para agrupar los elementos necesarios que construyeran el concepto de número en los niños de grado primero.

Por lo anterior se mostró esta categoría incipiente en la visión retrospectiva de la práctica de las docentes, puesto que la fundamentación pedagógica y científica de la enseñanza impartida estaba basada en repetir contenidos y no reflexionar sobre el proceso de aprendizaje (Ruíz, Chavarría y Alpízar, 2006).

Otra de las observaciones en esta subcategoría es la manera como las docentes planearon estrategias que permitieron el desarrollo de la comunicación en sus diferentes formas, cuando los estudiantes argumentaron sobre el proceso que llevaron a cabo para dar solución al problema planteado, aplicando estrategias que permitieron la articulación de saberes previos con nuevos aprendizajes, haciendo uso del lenguaje disciplinar apropiado para el desarrollo del saber por medio de estrategias discursivas que indagaban. Momentos presentes en el siguiente aparte de la transcripción ratifican estas afirmaciones.

D: A, ver, escuchemos la pregunta, escuchen, la pregunta hay mucho ruido, la docente repite pausadamente, por favor, escuchemos, ¿de cuáles colores hay acá? cambiando la forma de la pregunta.

E: Rojo, amarillo, morado y plateado.

D: Entonces, ¿Cuántos colores hay aquí?, miren, rojo es un color, morado son dos colores.

E: Repitieron al tiempo y continuaron, tres y cuatro colores.

D: Vuelve a preguntar ¿Cuáles colores?

E: Rojo, morado, plateado y amarillo.

D: ¿Cuántos?

E: Cuatro.

D: Entonces, volvamos a mirar, de las amarillas ¿Cuántas quiere la tía Susy que pongamos en el paquetico que hay que organizar?

E: Tres! dicen varios.

D: Tres, repite la docente y pregunta: ¿de las plateadas cuántas? Más plateadas que amarillas, contesta la docente

E: responde cuatro ¿cierto?

D: Puede ser, puede ser, aseverando, necesita tantas rojas como amarillas, repite- tantas rojas como amarillas, necesita una pepita morada menos que las amarillas, menos repite y en la bolsa que le queden menos de 15 pepitas. ¿Se le miden a ese trabajo? (Serna, 2016, 25: 3)

Del fragmento anterior la pregunta que provocó desequilibrio cognitivo en los niños fue, ¿cuántos colores hay? fueron dos sesiones de clase en las que ellos intentaban dar respuesta a este interrogante, asumir que los colores se contaban, o la diferencia de cuales a cuántos fue para ellos de mucha complejidad, al igual para las docentes apoyar la adquisición de este saber, porque el reto era no decirles el cómo sino que ellos hicieran uso de sus saberes y

aceptaran asumir el reto de resolver la situación sin intermediación del docente, dando fuerza a lo expuesto por Brousseau (2007) Citado por Perrin, (2009), el docente debe lograr que el estudiante haga por sí sólo lo que por definición es necesario que el enseñe y que el alumno no sabe; en este caso con analogías, representaciones y la interacción dada entre ellos lograron construir un nuevo aprendizaje.

Por el contrario en la observación retrospectiva de la Docente Uno las preguntas se caracterizaron por ser puntuales, indagando en resultados y procedimientos para verificar la adquisición del saber. En la Docente Dos en su actuar retrospectivo se observó esta constante, hacer preguntas reiteradamente, preguntas orientadoras y algo retadoras, dada la experiencia que ha tenido por capacitaciones y orientaciones previas. Ambas docentes no utilizaban la pregunta como detonante para la construcción de nuevos saberes, las preguntas no permitían la profundización del saber a un nivel más científico, el nivel de las preguntas no tuvieron el carácter profundo de la ciencia, en las observaciones no se identificaron momentos en los que los estudiantes indagaran acerca del conocimiento, sino preguntas con inquietudes procedimentales, pero esta es una habilidad que se desarrolla con el tiempo y la práctica insistente, así lo señala González et. al., (2009).

La subcategoría 2B “*enseñanza de las competencias disciplinares*” representa la enseñanza de las competencias disciplinares visible en los momentos en que el docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados de acuerdo al desarrollo cognitivo a través de preguntas que promueven el interés por la clase, la atención y la participación y conducen a la socialización de resultados.

El proceso que realizaron los estudiantes desde la “*competencia científica*” del docente, fue el andamiaje desde sus saberes previos a la nueva construcción, hecho observable en el

momento de la institucionalización del saber al hacer el cierre de la unidad, momento visualizado en el siguiente fragmento de la unidad didáctica.

La tía Susy les devolvió las últimas tarjetas que hicieron, porque con ellas quiere que la profesora tenga claro cómo les va a entregar los dulces ella espera que ustedes tengan en cuenta las siguientes condiciones: 10 pepitas representan 1 bombón, una pepita representa 1 gomita o una bolita de chocolate. Para esto envió los dulces en una caja.

Materiales: dulces, en una caja, tarjetas para recibir el premio.

La profe quiere saber cómo les va a entregar los premios que les envió la tía Susy, por esto debemos escribir en la tarjeta los dibujos de los premios como los quieren, sin olvidar las condiciones, ¿tienen presente la última pulsera que hicieron? ¿Las pulseras de las mamás grandes?, ¿Cuántas pepitas tenía la tuya?, ¿Y cuántas la tuya?, ¿No lo recuerdan? En las paredes del salón se encuentra unas copias de los trabajos realizados a la tía Susy.

Cada grupo, pasa adelante y cada integrante cuenta a todos como quiere recibir su premio, teniendo presente que hay bombones, gomitas y bolitas de chocolate, debe hacerse un trueque basados en la tarjeta dibujada. (Ver Anexo 4)

Durante la implementación de la unidad didáctica, la metodología de la indagación empezó a hacer parte del actuar como “*competencia científica*” del docente, aunque el nivel de las preguntas aún no tenía el carácter profundo de la ciencia, en esta metodología las preguntas son parte clave y deben ser “palabra-acción-reflexión”, lo que quiere decir que más que una respuesta se debe de llevar al estudiante a la reflexión tanto de la pregunta como de la respuesta, construyendo así el conocimiento.

Así pues, se observa la diferencia de la práctica docente cuando se articulan varios de

los elementos teorizados en este trabajo, la “*competencia científica*” como parte fundamental de la práctica docente, reflejada en la experiencia adquirida por las docentes al desarrollar su quehacer, la formación obtenida en su cualificación docente como magister, el dominio disciplinar, la capacidad de reflexionar y la búsqueda de información en la forma como lo sugiere el Ministerio de Educación Nacional desde los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006).

4.2.3. Interactividad.

El tercer objetivo se propuso interpretar la contribución de las características que tiene la interactividad desde la metodología de la indagación a la práctica docente, en el apoyo a la enseñanza de la construcción del número. Contribución que se hizo evidente con la presencia de registros en todos los ítems correspondientes a las subcategorías, 3A “*proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes*”, y 3B, “*andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes*”; en esta categoría, se hizo presente la apropiación de la metodología de la indagación, a través de la relación con los ítems de las fases de la indagación práctica: “*hecho desencadenante*” 3A-25, “*exploración*” 3A-26, “*integración*” 3A-27, 3A-28, 3A-29, 3A-30 y “*resolución*” sin presencia de ítems.

La “*interactividad*” fue la categoría de menor frecuencia en las intervenciones de las docentes durante la aplicación de la unidad didáctica, se esperaba que esta reportara mayores niveles porcentuales ya que es uno de los puntos de mayor innovación en la triada: secuencia didáctica, competencia científica e interactividad; hecho que se puede suponer por la estructura de la metodología de la indagación en la cual la interactividad no solo se circunscribe a la relación estudiantes y docente, sino también a la relación estudiante con sí

mismo, estudiante y estudiante, estudiante y grupo. Para efectos de esta investigación se tuvo en cuenta únicamente los registros de la interactividad estudiante y docente.

La subcategoría 3A “*proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes*” representó la forma en que las docentes al implementar la unidad didáctica “*Las pulseras en la miscelánea de la tía Susy*” favorecieron el trabajo colaborativo y utilizaron variadas estrategias que posibilitaron el aprendizaje autónomo, al permitir la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes, desde lo conceptual retomando los conocimientos ya adquiridos y desde lo procedimental al permitir que éstos aportaran de manera escrita y oral al proceso de construcción compartidas. Estas acciones, permitieron evidenciar que las docentes la tomaron como un proceso de enriquecimiento mutuo respecto al aprendizaje, elemento propio de la metodología de indagación, en el cual las docentes se enfocaron en lograr que los estudiantes construyeran, a través de diferentes puntos de vista, el conocimiento, como sucede en la etapa de confrontación propuesta por Uzcátegui y Betancourt (2013), lo que muestra el aporte tan importante de la metodología a la práctica de las docentes, aspecto evidente en la construcción de la unidad didáctica, como lo revela el siguiente fragmento:



Luego la docente formará grupos de cuatro estudiantes conformados estratégicamente de tal manera que haya por lo menos dos que realicen muy bien el conteo. Entonces pide a los estudiantes que verifiquen el material y comiencen a realizar las pulseras. La docente estará pendiente de que el proceso que los estudiantes estén realizando sea el requerido, confirmando la comprensión de las condiciones establecidas haciendo preguntas y resolviendo inquietudes a preguntas como, ¿Cómo quedó distribuido el número de pepitas en ese número de colores? ¿De acuerdo al número de colores mantienen la misma cantidad? (Ver Anexo 4).

Este ejemplo muestra como la unidad didáctica fortaleció el trabajo colaborativo como lo propone la “*interactividad*” cuando se va dando “el traspaso de autonomía desde el docente hacia el alumno a medida que transcurre la clase” (González-Weil et al., 2012, p.5), así el maestro debe implementar estrategias que posibilite el aprendizaje con el otro, lo cual desde la mirada de la metodología de la indagación es la interacción que permite que el estudiante socialice con sus compañeros y con el mismo, sus conceptos previos, sus concepciones e ideas acerca de la situación planteada, con ello la “*interactividad*” se da en dirección del otro como par, con él mismo, con el medio (llámese guía, ficha, situación) y con el maestro, “*interactividad*” que en términos de la indagación es entendida como actividad conjunta y organizada en torno de la naturaleza y características de los contenidos (Amador, et al.,2015).

Por el contrario en la acción retrospectiva de la Docente Uno no se hizo evidente el trabajo colaborativo, predominó el trabajo individual, siempre como preámbulo al inicio de cada una de las clases observadas, hecho que no permitió un proceso permanente de retroalimentación entre pares y por ende una construcción compartida de saberes. En la Docente Dos, se hizo presente el trabajo en grupo, lo cual favoreció el trabajo colaborativo, se dispuso el aula en grupos de 4 personas que ya traían un trabajo desde clases anteriores y cada uno de los integrantes aportaba diseños para establecer un nuevo diseño.

Continuando con la subcategoría 3B, “andamiaje a partir de los requerimientos de los

estudiantes”, implicó rastrear aspectos como el analizado en el ítem 3B-30 que se refiere a la forma como “el docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes”, situación que no se apreció a lo largo de las transcripciones de una manera representativa, este resultado podría mostrar como las docentes no se inscriben en una propuesta en la que los refuerzos positivos a sus estudiantes sean utilizados en beneficio del aprendizaje.

Sin embargo, a pesar de que este aspecto no fue tan evidente, analizar este fenómeno desde la fase de “*integración*” de la indagación práctica, se pudo identificar que en algunas de las acciones de las docentes, encausaron las respuestas de los estudiantes hacia alternativas de solución al problema presentado, reivindicando lo propuesto por Amador, et al., (2015) cuando manifiestan la necesidad de que se cuente con una batería de preguntas que lleven al estudiante a pensar antes de emitir cualquier respuesta.

Es importante resaltar en este aspecto que las docentes después de motivar algunos eventos de construcción colaborativa del conocimiento, se olvidaron de tomar en cuenta lo concluido por los estudiantes, no establecieron posturas de rigor disciplinar según el objetivo de aprendizaje, aspecto en que se aprecia ciertas debilidades en cuanto a la apropiación del conocimiento científico, que les permita a las docentes el desarrollo del pensamiento científico en sus estudiantes.

Durante el transcurso de las cinco sesiones de clase en la implementación de la unidad didáctica, se hizo evidente la instrucción permanente de la Docente Uno hacia la construcción del aprendizaje, hecho que no permitió la reflexión por parte del estudiante frente a la situación problema, pues ella les indicaba hasta llevarlos a donde esperaba, esto mostró la escasa confianza y delegación del conocimiento por la poca posibilidad que da a los estudiantes de explorar la información requerida, práctica que se asumió como un activismo y

no como una reflexión del sentido de la acción dividiendo lo conceptual de lo actitudinal.

Uzcátegui y Betancourt (2013).

La Docente Dos a pesar de tener alguna experiencia en el manejo de la metodología de la indagación, en la implementación de la unidad didáctica no se hizo notoria esta habilidad dado a que estuvo más pendiente de la disposición de los estudiantes frente al trabajo en grupo y dada la inexperiencia en la enseñanza de los niños en estas edades, no le permitió hacer preguntas que generaran reflexión y construcción del conocimiento. Como se evidencia en este segmento de la transcripción de la unidad didáctica sesión uno.



D: Vamos entonces a hacer el informe para la tía Susy, en estas columnas, debajo de cada color, cada grupo, va a representar lo que le dio en su informe, esta es la plastilina, aquí tu pones tres, tu pones el otro tres, hasta completar el informe.

E: Todos quieren participar poniendo la plastilina en el lugar correspondiente.

D: No están escuchando, miremos, vamos a poner en este informe, las tres de Sarita y

E: Yo pongo las mías, yo sigo, siguen así hasta terminar, el informe general.

D: Revisemos, este es el informe que va para la tía Susy, miramos como quedamos. ¿Será que quedó igual que el que hicimos cada uno?

Miremos.

D: ¿De qué color hay más?

E: ¿Del plateado.

D: ¿De qué color hay menos?

E: ¿Del amarillo.

D: ¿Dónde hay igual número de colores?

E: ¿En las rojas y las amarillas.:

(Serna, 2016, 45:08).



En consecuencia del análisis, las categorías que permitieron analizar la práctica de las docentes desde la metodología de la indagación y la contribución de éstas a la enseñanza de la construcción del número dieron pautas para pensar una priorización de acuerdo a la secuencia o fases en las que se dio el proceso, “*la competencia científica*” fue la cualidad y características del docente que permitieron visualizar la problemática, buscar la solución, búsqueda entre teorías e investigaciones, para determinar el cómo llevar la enseñanza al aula en procura del aprendizaje, de acuerdo a esto se establecieron las herramientas que lo lograban, para este caso se construyó la “*secuencia didáctica*” donde convergieron los elementos que se consideraron convenientes y necesarios para dar solución a la problemática “la construcción del concepto de número en el niño” la respuesta o consecuencia de la fusión de las categorías anteriores fue “*la interactividad*” que permitió la construcción conjunta de saberes no solo en dirección del otro como par, con él mismo, el medio (llámese guía, ficha, situación) y con el maestro.

Capítulo V. Conclusiones y propuesta de mejora

5.1. Conclusiones

Después de analizar la práctica de las docentes desde las tres categorías que se tuvieron en cuenta para este estudio, a partir del diseño e implementación de la unidad didáctica “Las pulseras en la miscelánea de la tía Susy” fundamentada en la metodología de la indagación para la enseñanza de la construcción del número en el grado primero, se observó en la tabla 4, subcategorías de la “*secuencia didáctica*”, resultados que mostraron mayor apropiación de esta metodología tanto en la Docente Uno como en la Docente Dos.

Al momento en el que las docentes de manera permanente se mostraron como guías de los procesos y fortalecieron la participación activa de los estudiantes a través de preguntas orientadoras y retadores que condujeron a la socialización de resultados por medio de instrucciones claras en los procesos a realizar, dando sentido a la construcción de conocimientos en el desarrollo de la unidad didáctica, la cual desde su planeación fue concebida para que en el momento de la implementación desarrollara procesos en estricta articulación y orden dando efectividad al proceso de enseñanza.

La contribución de esta metodología a la “*competencia científica*” se manifestó durante el proceso de planeación, construcción e implementación de la unidad didáctica, dada la ocurrencia en cada uno de los ítems propuestos en la tabla 5 y relacionados en la imagen 3, que dejaron ver la competencia científica de las docentes al plantear situaciones problema basados en contextos reales, que permitieron la construcción de nuevos conocimientos.

En la Docente Uno la experiencia que tenía con los niños del grado primero, le permitió, visualizar o prever varios de los elementos necesarios tales como materiales,

actividades y posibles respuestas, que facilitaron los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase, proporcionando un desarrollo consciente y monitoreado de la clase.

En la Docente Dos la apropiación de la metodología de la indagación aportó la posibilidad de reconocer la poca profundidad de las preguntas que realizaba en clase al momento de implementar la unidad, la inexperiencia con los niños de grado primero no le permitió la realización de preguntas de carácter científico que les diera la oportunidad a los estudiantes de argumentar acerca del proceso que llevaban a cabo para resolver la situación problema.

La contribución de las características que tiene la interactividad desde la metodología de la indagación a la práctica docente, se hizo presente como la consecuencia de la puesta en escena de la competencia científica del docente y del diseño y construcción de la secuencia didáctica.

Como resultado de esto el aula se dispuso para el trabajo en equipo con producciones significativas, se involucró al estudiante en la construcción conjunta de significados, búsqueda y elección de información. fortaleciendo la autoconfianza a través de las preguntas realizadas que invitaron a los estudiantes a participar y tomar confianza para intervenir y respetar la opinión del otro. Fue la categoría con menor representatividad dado el número de ítems que la caracterizaron.

5.2. Recomendaciones

La secuencia didáctica es una herramienta pensada y elaborada con objetivos específicos, que permite consolidar elementos necesarios para un proceso de aprendizaje

gradual, sistemático; en la cual la metodología de la indagación le da “vida”.

Se propone desde el diseño de la UD poner especial atención a la situación problema ya que esta, es el detonante para que los estudiantes acepten involucrarse en la solución y generen estrategias propias que le den sentido al aprendizaje.

Por otro lado, se requiere que los docentes estén relacionando los diversos momentos que se dan en la clase, con la vida cotidiana, esto permite que el estudiante desarrolle procesos que contribuirán en su formación para la vida.

Se sugiere La formación continua del docente frente a la disciplina y el objeto a enseñar ya que esta permitirá que sus prácticas contengan mayor solidez disciplinar, hacer de la pregunta un ejercicio permanente durante las clases permitirá al docente el fortalecimiento de habilidades discursivas e indagatorias que conducirán a que en la clase los estudiantes se hagan conscientes de sus capacidades y reflexionen a partir de los resultados.

El registro en forma de bitácora y el grabar las clases, analizarse, autocriticarse de manera consciente y permanente permite poner en reflexión la educación científica como camino hacia el mejoramiento de la calidad.

La interactividad como parte fundamental en la metodología de la indagación y como consecuencia de la construcción de la secuencia didáctica y el nivel de competencia científica en el docente, podría verse como la categoría que midió la efectividad en el proceso de la implementación de la unidad didáctica, pensarse como el sensor que determina un buen proceso y clima para el aprendizaje, pero se hace necesario considerar la mayoría de aspectos posibles de la interactividad que no fueron considerados en la elaboración del instrumento de recolección de información para el presente trabajo, como lo son la relación con el contexto, con las actividades llámense guías, libros, los materiales propuestos, la posibles interacciones

que se dan entre pares en la construcción del conocimiento, ya que estos si fueron visualizados y tenidos en cuenta desde el diseño de la secuencia didáctica por ser parte integral.

Desde la investigación se considera importante que se aporte en el instrumento de recolección o en la técnica de observación de la práctica las manifestaciones emotivas tanto del docente como del estudiante, por pensar que este es un factor muy importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la emotividad y actitudes con las que se enseña y con las que se aprende pueden aportar al análisis de las situaciones en el contexto de aula.

Referencias bibliográficas

- Aljuri, J. C. (2014). *Las pruebas no tienen la última palabra*. Obtenido de Revista Semana.com: <http://www.semana.com/educacion/articulo/que-significan-los-resultados-de-los-estudiantes-colombianos-en-las-pruebas-pisa-icfes-saber/382287-3>
- Amador, J. F., Rojas, J. L., y Sánchez, H. G. (2015). *La indagación progresiva con ayudas hipermediales dinámicas en el currículo escolar del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Andrade, L., Perry, P., Guacaneme, E., y Fernández, F. (2003). La enseñanza de las matemáticas: ¿en camino de transformación? *Revista Oficial del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C.*, 80-106.
- Ayala-García, J. (2015). *Banco de la Republica, Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER)*. Obtenido de Evaluación externa y calidad de la educación colombiana: http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/dtser_217.pdf
- Barragán, G., Gamboa, S., y Urbina, C., (2012). *Practica Pedagógica perspectivas teóricas*. Bogotá, D.C: Alexander Acosta Quintero.
- Blasco, J. E., y Mengual, A. (2008). Guía Docente: Educación Física y su Didáctica II., de Academia.edu: http://www.academia.edu/11619682/DEBES_RECORDAR_QUE_LO.
Recuerado el 25 de enero de 2017
- Broitman, C. (2013) *Programa de didáctica de la matemática en la Universidad Nacional de la Plata*.
- Brousseau, G. (1998): *Théorie des Situations Didactiques*, Grenoble, La Pensée Sauvage.
- Brousseau, G. (2007): *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal

- Bustos, A. (2011): *Presencia docente distribuida, influencia educativa y construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en la comunicación asíncrona escrita* (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, Barcelona, Madrid.
- Castro, E., Rico, L., y Castro, E. (1995). *Estructuras Aritméticas Elementales Y Su Modelización*. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.
- Cerda, H. (1991). Los elementos de la investigación: como reconocerlos, diseñarlos y construirlos. Editorial el Búho.
- Chamorro, M. D. (2005). *Didáctica de las matemáticas para la educación infantil*. Madrid: Pearson Educación
- Cofre, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., y Vergara, C. (2010). La Educación Científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios Pedagógicos XXXVI*, 279-293.
- Coll, C., y Sánchez, E. (2008). El análisis de la interacción alumno-profesor: líneas de investigación. *Revista de Educación*, 15-32.
- Congreso de la república de Colombia. (1994). Ley General de Educación. Obtenido de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Constitución Política de Colombia. (1991). Asamblea Nacional Constituyente. Congreso de la Republica: Bogotá.
- Cuartas, L. (2015). *Transcripcion_Video_LupeCuartas.xlsx*. Armenia, Quindío
- Cuartas, L. (2016). *Transcripcion_Video1_Lupe_del_Rocio.doc*. No publicado.
- Decreto N° 1278. Diario Oficial de la Republica de Colombia, Bogotá D.C, 19 de Junio de 2002
- De Lella, C. (1999). *Organización de Estados Iberoamericanos*. Recuperado el 22 de

septiembre de 2016, de I Seminario Taller sobre Perfil del Docente y Estrategias de Formación, Modelos y tendencias de la Formación Docente:

<http://www.oei.es/historico/cayetano.htm>

Ferrer Vicente, M. (2000). La resolución de problemas en la estructuración de un sistema de habilidades matemáticas en la escuela media cubana. Santiago de Chile.

Gallego, G. N. (2010). *La enseñanza del saber matemático en la universidad*. Pereira:

Universidad Tecnológica de Pereira.

García, B., Loredó, J., y Carranza, G. (2008). *Revista Electrónica de Investigación Educativa*

(REDIE). Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad Autónoma de Baja California:

<http://redie.uabc.mx/redie/article/view/200>

García-Cabrero, B., y Loredó, J. (2010). *RINACE, Red Ibero Americana de Investigación*

sobre el Cambio y la Eficacia Escolar. Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de

Validación de un modelo de competencias docentes en una universidad pública y otra privada en México: http://www.rinace.net/riee/numeros/vol3-num1_e/art19.pdf

Gascón, J. (1998). *Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica*.

Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 18/1, n° 52, 7-33.

Godino, J. D. (2004). *Matemáticas para Maestros*. Granada: Recuperado el 22 de septiembre

de 2016, de <http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/>.

Gómez, M. (2001). Análisis de situaciones didácticas en Matemáticas. Universidad Autónoma

de Madrid:

https://www.uam.es/personal_pdcursos/Matemat/apuntes/5_Situaciones.pdf

- Gómez, P. (2007). Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria (Tesis Doctoral). Universidad de la Rioja, La Rioja, España
- González-Weil, C., Cortés, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., Abarca, A. (2012). La Indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencias en EM. *Estudios Pedagógicos XXXVIII*, 86-102.
- González - Weil, C., Martínez, M., Galax, C., Cuevas, K., y Muñoz, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. (Valdivia, Ed.) *Estudios Pedagógicos XXXV*, 67-78.
- Gutiérrez, M. C., Buriticá, O. C., y Rodríguez, Z. E. (2002). *El socioconstructivismo en la enseñanza y el aprendizaje escolar*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. Obtenido de <http://www.lapaginadelprofe.cl/UAconcagua/7Dise%C3%B1osnoExperimentales.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación 6ª Edición*. Mac Graw Hill.
- Instituto de Matemáticas PUCV. (2016). *Instituto De Matemáticas*. Obtenido De Documentos: <http://158.251.72.52/sitio/moodle/file.php/1/Situaciones%20Didacticas/Que%20son%20las%20Situaciones%20Didacticas.pdf>
- Kilpatrick, J., Gómez, P., y Rico, L. (2010). *Universidad de Los Andes, FUNES*. Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de Educación matemática: Errores y dificultades de los estudiantes Resolución de problemas evaluación historia:

https://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/235537/mod_resource/content/2/TEXT0%201-Kilpatrick,%20J.pdf

Martínez, J. (Julio- Diciembre de 2011). Métodos de Investigación cualitativa. SILOGISMO.

Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional:

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares*. Obtenido de MEN: recuperado el 22 de septiembre de 2016, de

<http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-89869.html>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Reporte de la excelencia 201*. Obtenido de 6colombia aprende:

http://diae.mineduacion.gov.co/dia_e/documentos/2016/163001002593.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2014). Recuperado el 15 de julio de 2016, de Resultados De Pisa 2012 En Foco: Lo Que Los Alumnos Saben A Los 15 Años De Edad Y Lo Que Pueden Hacer Con Lo Que Saben:

https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf

Patiño, L., Vera, Á., y Meisel, D. (2010). Análisis de la práctica docente desde una experiencia de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación (ECBI).

EDUCERE - Investigación Arbitrada, Año 14, N° 49, 333 - 344.

- Perkins, D. (2010). *El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación*. Buenos Aires: Paidós.
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA*, 47-66.
- Rivas, A. (2015). *Boletín Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE)*. Obtenido de América Latina: breve balance de las pruebas SERCE-TERCE y PISA: <http://www.unesco.org/new/es/santiago/press-room/newsletters/newsletter-laboratory-for-assessment-of-the-quality-of-education-llece/n17/06/>
- Rodríguez, R., y Zuazua, E. (2014). *E-prints Complutense*. Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de Enseñar y aprender Matemáticas: del Instituto a la Universidad: <http://eprints.ucm.es/9538/1/enseniaryaprender.pdf>
- Ruiz, A., Chavarría, J., y Alpízar, M. (2006). *La escuela francés de didáctica de las matemáticas y la construcción de una nueva disciplina científica*. Cuadernos de investigación y formación en educación, 1-17.
- Ruiz, J. M. (2008). *La Revista Iberoamericana de Educación es una publicación editada por la OEI*. Recuperado el 22 de septiembre de 2016, de Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática: <http://rieoei.org/2359.htm>
- Sadovsky, P. (2005). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. *Reflexiones teóricas para la educación matemática*, 5, 13-66.
- Salinas, M. (2007). Errores sobre el sistema de numeración decimal en estudiantes de magisterio. *Investigación en educación matemática*, 381-390.
- Sanmartí, N. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la*

enseñanza de las ciencias. Barcelona: Marfil.

Serna, P. (2015). *Transcripcion_Video_Patricia_Sernas.xlsx*. Armenia, Quindío

Serna, P. (2016). *Transcripcion_Video1_Albapatricia.xlsx*. No publicado

Sierra Delgado, T. À., y Rodríguez Quintana, E (Julio 2012). Una propuesta para la enseñanza del número en la Educación infantil. *NÚMEROS*, Revista de Didáctica de las Matemáticas, (80), 25-52

Uzcátegui, Y., y Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación*, 37(78).

Uzuriaga López, V., y Sánchez, H. G. (2016). Seminario. Didáctica de la Matemática. Pereira, Risaralda: Documento de trabajo.

Zabala, A. (2000). *La Práctica Educativa. Como enseñar*. Barcelona: Editorial Graó.

Zubiría, J. (2013). *El maestro y los desafíos a la educación en el siglo XXI*. Obtenido de Red Ibero Americana de Pedagogía:
http://portal.uasb.edu.ec/UserFiles/385/File/redipe_De%20Zubiria.pdf

Anexo 1. Formato unidad didáctica.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

“La metodología de la indagación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática”

<i>Tema a desarrollar:</i>		
<i>Justificación:</i> <i>Fundamentación teórica:</i> <i>Objetivo general:</i>		
<i>Estándar de competencia:</i>		
<i>COMPONENTE CONCEPTUAL</i>	<i>COMPONENTE PROCEDIMENTAL</i>	<i>COMPONENTE ACTITUDINAL</i>
Estrategias didácticas Acción. Comunicación. Validación. Institucionalización.		

Fuente: Elaboración Macro proyecto de Matemáticas, maestría en Educación. UTP. 2016

Anexo 2 Instrumento de recolección de información.

Grado: Fecha: Institución:

1. Categoría: Secuencia didáctica ¿Qué actividades se realizan en el salón de clase y cómo se estructura? (González Weil, el al., 2012) (Amador, et al., 2015)			
Subcategoría	Ítem	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
1A Actividad modular	Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales.	1A – 1	
	El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	1A -2	
	El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento.	1A – 3	
1B Momentos de la clase flexible	El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	1B – 4	
	El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza	1B – 5	
	El docente acompaña los estudiantes en los procesos que se realizan en la construcción de nuevos conocimientos.	1B – 6	
1C Orientación explícita de la actividad	El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	1C – 7	
	El docente facilita y regula el aprendizaje.	1C – 8	
1D El docente como guía	El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase.	1D- 9	
	El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	1D- 10	

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. 2016

2. Categoría: competencia científica ¿Qué ámbitos de competencia científica implementa el docente en su clase? Apropiación de conocimientos			
Subcategoría	Ítem	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem

2 ^a Promoción de conocimientos, capacidades y actitudes. (Enfocados al quehacer científico: formular, resolver problemas, actitud crítica rigurosa)	El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	2A-11	
	La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	2A-12	
	El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	2A-13	
	El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	2A-14	
	El docente aplica estrategias que permiten a los estudiantes la articulación de los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	2A-15	
	El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	2A-16	
	El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	2A-17	
	El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.	2A-18	
2B Enseñanza de las competencias disciplinares (Centradas en el estudiante, organizados en grupos, guiados por el docente, hacen	El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	2B-19	
	El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.	2B-20	
	El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	2B-21	
	Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los	2B-22	

experimentos, etc.)	estudiantes.		
	El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	2B-23	
	El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	2B-24	

Fuente: Elaboración Macro proyecto de Matemáticas, Maestría en Educación. UTP. 2016

3. Categoría Interactividad			
¿Qué características tiene la interacción profesor -alumno y de qué manera apoya el aprendizaje?			
Subcategorías	Ítems	Código Ítem	Descripción de situaciones en el aula que coincide con el Ítem
3 ^a Proceso activo y sistemático de negociación y construcción con los estudiantes	El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el aula.	3A-25	
	El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.	3A-26	
	El docente posibilita la construcción compartida de significados y sentidos en los estudiantes.	3A-27	
3B Andamiaje a partir de los requerimientos de los estudiantes (presenta apoyo pedagógico permanente)	El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	3B-28	
	El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.	3B-29	
	El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.	3B-30	

Observaciones Generales:

Fuente: Elaboración Macro proyecto de Matemáticas, Maestría en Educación. UTP. 2016

Anexo 3 Matriz para el análisis del instrumento según metodología de la indagación práctica

Categoría: Hecho desencadenante				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	Criterios de evaluación
Planeación de clase abierta y participativa			El docente planea y construye paso a paso de manera sucesiva y acumulativa el proceso de enseñanza.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente plantea estrategias para que los estudiantes conceptualicen a partir de los procesos realizados.	
			El docente maneja correctamente las situaciones adidácticas presentadas durante el proceso de enseñanza.	
			Las actividades realizadas por el docente son acordes con el desarrollo cognitivo de los estudiantes.	
			El docente proporciona mediadores cognitivos con el fin de ser utilizado por los estudiantes para resolver dudas o afianzar el conocimiento.	
			El docente utiliza variados recursos para la construcción del conocimiento	
Exploración de conocimientos previos			El docente aplica estrategias que permiten articular los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	
Planteamiento del problema contextualizado			Desarrolla las temáticas a través de situaciones problemas basados en contextos reales. El docente relaciona los contenidos con situaciones de la vida cotidiana.	
Involucrar al estudiante			El docente diseña actividades que permiten a los estudiantes generar un plan de acción para resolver las situaciones planteadas.	
			El docente favorece el trabajo colaborativo a través de las actividades que propone en el	

			aula.	
			El docente permite a los estudiantes la argumentación acerca del proceso llevado a cabo para resolver un problema.	
			Toma como apoyo los aportes y explicaciones de los estudiantes para el desarrollo de conocimientos.	
			El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	

Categoría: Exploración				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	Criterios de evaluación
Construcción de significados			El docente responde a las inquietudes de los estudiantes con preguntas orientadoras y retadoras.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente promueve preguntas que conducen a los estudiantes en la socialización de resultados.	
Búsqueda de hipótesis			El docente utiliza estrategias que posibilitan el aprendizaje autónomo.	
Sesiones de grupo para exploración cooperativa			El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	
			El docente acompaña a todos los estudiantes o grupos de estudiantes en los procesos que se realizan para obtener conocimientos.	
			El docente flexibiliza su estrategia de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes.	
Aporte individual de			El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados	

ideas, para corroborar u oponerse a otras, explicar experiencias y valorar la información aportada			para llegar a las soluciones, o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	
--	--	--	---	--

Categoría: Integración				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	Criterios de evaluación
Construcción conjunta de significados a partir de la explicación apropiada del problema planteado			El docente da instrucciones claras a sus estudiantes sobre el proceso que deben llevar a cabo.	0=No se observa 1=Se observa
			El docente propone actividades para interiorizar lo trabajado en clase.	
			El lenguaje disciplinar utilizado por el docente es apropiado para el desarrollo del saber en los estudiantes.	
			El docente promueve en los estudiantes el interés por la clase, la atención y la participación, a través de la formulación de preguntas.	
			El docente facilita y regula el aprendizaje.	
Sistematización progresiva de las ideas: integrar información, intercambiar opiniones, construir sobre otras ideas, presentar explicaciones,			El docente estimula a través de actitudes positivas a los estudiantes.	
			El docente integra los saberes previos con el nuevo aprendizaje.	
			El docente hace preguntas que tienen relación con las inquietudes de los estudiantes que surgen del proceso de aprendizaje.	
			El docente evidencia estrategias discursivas que indagan, argumentan, dialogan y modelizan el aprendizaje.	

ofrecer soluciones explícitas				
-------------------------------------	--	--	--	--

Categoría: Resolución				
Subcategoría	Peso	Nº Ítems	Reactivos/Ítems	criterios de evaluación
Evaluación de la solución propuesta (R- EP)			El docente plantea estrategias que permiten el desarrollo de los diferentes tipos de comunicación en los procesos y procedimientos realizados en la clase.	
			El docente solicita a los estudiantes la explicación sobre los procesos realizados para llegar a las soluciones o para obtener información de lo realizado por los estudiantes.	
Confirmación y análisis de las explicaciones (R-CA)			El docente institucionaliza el saber del contenido desarrollado en la clase.	
			La respuesta del docente es coherente con las inquietudes de los estudiantes.	
			El docente promueve preguntas que conducen a la socialización de resultados.	

Fuente: elaboración macro proyecto de matemáticas, maestría en Educación. Universidad Tecnológica de Pereira.

Anexo 4 Unidad didáctica para la enseñanza de la construcción del número en el grado primero.

ÁREA: Matemática GRADO: Primero NOMBRE DE LA UNIDAD: LAS PULSERAS EN LA MISCELÁNEA DE LA TIA SUSY TIEMPO ESTIMADO: 18 horas
Tema a desarrollar: Construcción del número.
Justificación <p>Una de las responsabilidades fundamentales del maestro es lograr que los niños construyan el número para poder entenderlo; pues desarrollar en los estudiantes el aprendizaje de los números y su comprensión tiene un alto nivel de complejidad, representa para los niños un desafío con exigencias mayores que la de su expresión oral o de su representación escrita. Chamorro (2005), por su parte dice que el objetivo matemático en la educación infantil, es la construcción del concepto de número por parte del niño, sobre el que necesariamente van a apoyarse el resto de los conocimientos numéricos del primer ciclo de la educación primaria. además de la adquisición del concepto de número Chamorro (2003), menciona que se debe tener en cuenta que todas aquellas experiencias que los niños requieren parten del docente, por ello este tiene que ser consciente de la dificultad que encierra la construcción y posterior comprensión del número por parte de la población infantil para disponer de herramientas teóricas y prácticas que le permitan plantear actividades para sus clases, no sólo para fortalecer el pensamiento de sus estudiantes, sino para que ellos sean agentes propositivos, articulen la matemática con otros conocimientos y sean gestores de cambio dentro de su contexto ya que la comprensión del número es la base imprescindible para entender las operaciones matemáticas y el valor posicional de las cifras.</p> <p>En esta unidad vamos a centrarnos en el número, su uso para expresar una cantidad de objetos, y las formas de representación para acercar a los estudiantes a su comprensión; partimos pues de una tarea: determinar la cantidad de objetos de una colección. Para ello hay que realizar acciones concretas con los objetos, emplear otros medios para expresar esta cantidad, manipular los medios y sus diferentes</p>

representaciones, hasta lograr representarlo conscientemente mediante un proceso simbólico, consolidando la noción de decena.

Además esta unidad está planteada con base en la teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau, modelo constructivista que tiene una visión de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática como una construcción colaborativa de una comunidad educativa que permite comprender las interacciones sociales entre estudiantes, docentes y saberes matemáticos que se dan en clase; la propuesta de enseñanza incluye las reglas de interacción con el medio y la puesta en funcionamiento del dispositivo (juego, reto, problema, etc.) que produce un efecto de enseñanza condicionando lo que los estudiantes aprenden y cómo lo aprenden. Dicha propuesta posee cuatro fases de desarrollo que son: acción, comunicación, validación e institucionalización a través de las cuales el estudiante es quien realiza la construcción del conocimiento. También se fundamenta en la metodología de indagación como propuesta innovadora, la cual es un proceso en el que se desarrolla secuencialmente ideas científicas mientras se aprende a investigar, construir conocimiento y comprender el mundo que lo rodea (Amador, et al. 2015).

1. Fundamentación teórica

Según los Lineamientos Curriculares en Matemáticas “el pensamiento numérico se adquiere gradualmente y va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos” (MEN, 1998); es decir, en la adquisición del pensamiento numérico es necesario proporcionar situaciones ricas y significativas para los alumnos; ya que este hace referencia a la comprensión que tienen los niños sobre los números y las operaciones y la habilidad que deben tener para usar dicha comprensión de forma flexible para hacer juicios matemáticos e ir desarrollando estrategias útiles al manejar los números y las operaciones.

Para Piaget el número es una estructura mental que construye cada niño mediante una actitud mental para pensar en vez de aprenderla del entorno, puesto que cada número se construye mediante una acción repetitiva del 1. Puede decirse que su misma construcción incluye la adición. “El número es un ejemplo de conocimiento lógico matemático, no es de naturaleza empírica. Tal es así que el niño lo construye mediante la abstracción reflexionante a partir de su propia acción mental de establecer relaciones entre objetos” (Tapia, 2003). También afirma Piaget que el número es una síntesis de dos

tipos de relaciones que el niño establece entre dos objetos; una es el *orden*, la otra *la inclusión jerárquica*. (Tapia, 2003)

- **La inclusión jerárquica:** Esta noción significa que el niño incluye mentalmente 1 en 2, 2 en 3, 3 en 4 y así sucesivamente, si se les presenta 8 objetos o los que ellos han contado, solo pueden cuantificar el conjunto numéricamente (saber que hay 8), por ellos una de las dificultades para llegar a la abstracción del número es el comparar el todo con las partes (Sánchez, 2003).

Los niños pequeños antes de los 6 años pueden pensar en el todo, pero no en las partes, es por ello que se debe dar suma importancia a que en esta edad se establezcan todo tipo de relaciones con los objetos, los acontecimientos y las acciones, para que su pensamiento se haga más móvil. Según Piaget los niños no logran un verdadero entendimiento del concepto de número sino hasta finalizar la etapa pre-operacional (7años aproximadamente), puesto que no interiorizan los denominados requisitos lógicos, que según Piaget son indispensables para alcanzar el entendimiento de la noción de número, estos requisitos son:

- **Conservación del número:**

La noción del número es una característica propia de los conjuntos la cual permanece a pesar de los cambios que pudiera sufrir la apariencia de los mismos. (Rencoret y Lira, 1998).

- **Seriación:**

Habilidad de establecer relaciones comparativas entre los objetos de un conjunto y ordenarlos de forma creciente y decreciente según sus diferencias (Piaget y García, 2004).

Características de esta habilidad de lógica:

- **Transitividad:**

$3 > 2 - 2 > 1 - 3 > 1$ Capacidad de establecer deductivamente relaciones entre objetos que realmente no han podido ser comparados, atendiendo a las relaciones previas que estos objetos han tenido con otros: si $A > B$ entonces $B > C$ por lo tanto $A > C$.

- **Reversibilidad:**

Establecimiento de relaciones inversas: Un objeto dentro de una serie ordenada de $>$ a $<$ es mayor que los siguientes y menor que los anteriores. Ejemplo: 10-9-8-7, en este caso el número 9 será mayor que el siguiente símbolo pero menor a su antecesor (10).

- **La correspondencia:**

Esta puede ser término a término o correspondencia biunívoca y se refiere a establecer una relación de uno a uno entre los elementos de dos o más conjuntos a fin de compararlos cuantitativamente.

Es decir, se pone en relación cualquier elemento de un conjunto con cualquier elemento de otro conjunto hasta que ya no pueda establecerse esa relación uno a uno (Núñez y Bryant, 2003)

- **Clasificación:**

Capacidad de establecer entre objetos relaciones de semejanza, diferencia y pertinencia, la inclusión en este requisito tiene que ver con la capacidad de relación entre una clase a la que pertenece un objeto y la clase de la que forma parte, un aspecto importante de la clasificación es el de “juntar” por semejanzas y “separar” por diferencias. (Piaget y García, 2004).

Los Lineamientos Curriculares en Matemáticas plantean que: “La comprensión de los conceptos numéricos apropiados se puede iniciar con la construcción por parte de los alumnos de los significados de los números, a partir de sus experiencias en la vida cotidiana, y con la construcción de nuestro sistema de numeración teniendo como base actividades de contar, agrupar y el uso del valor posicional” (MEN, 1998). Según lo anterior los niños tienen distintos significados del número de acuerdo con el contexto en el que se emplean, ya que cuando se enfrentan a una situación que requiere un tratamiento numérico, ellos deben distinguir con qué significados se utilizan y cuáles son los procesos y conclusiones que pueden obtener. De la misma manera en los Lineamientos Curriculares se manifiestan diversos contextos en donde pueden aparecer los números; estos contextos son:

1. Secuencia Verbal: El número está en orden y no se refiere a ningún objeto en concreto, se presenta una lista de números ordenados (por ejemplo, diciendo los números del 1 al 10, etc.).

Luis Rico (1991) plantea que: “Los niños adquieren la secuencia de términos numéricos incorporando distintos tramos de la secuencia convencional. Alrededor de los 4 años dominan un primer tramo: Uno, dos, tres, cuatro cinco, tienen un segundo tramo no convencional de forma estable: cinco, ocho, nueve, once, y un tercer tramo, también no convencional de forma estable.” Teniendo en cuenta lo anterior, es apropiado decir que la construcción correcta de los primeros nueve números de la secuencia numérica en transición no es de forma lineal e intenta aprovechar al máximo todas las posibilidades que brindarán las experiencias previas a tal

consolidación.

Además, Rico (1991) establece que “alrededor de los 6 años el niño debe dominar la secuencia hasta 100 correctamente, para ello debe lograr el nivel más complejo de uso de la secuencia”.

2. **Conteo:** Según los lineamientos curriculares la numeración está referida a un conjunto de objetos discretos, este contexto lleva al correcto empleo de la correspondencia biunívoca en donde a cada número se asocia un objeto. Igualmente se debe rescatar que dentro de las actividades que se proponen al iniciar el grado primero utilizando el conteo es necesario que se manipule o se tenga presente la destreza de contar pues “es uno de los indicadores de que los niños comprenden conceptos numéricos, lo cual es esencial para ordenación y comparación de números. Contar hacia delante, contar hacia atrás y contar a saltos son aspectos sucesivos que hay que tener en cuenta en este proceso” (Ministerio de Educación Nacional, 1998).

Para castro y Rico “*El recuento*. En el contexto de contar, a diferencia del de secuencia, cada número se asocia con un elemento de un conjunto de objetos discretos.

En la vida real ambos contextos están identificados con el contar. Más, para nuestras consideraciones importa resaltar esta diferencia, puesto que el contexto de contar conlleva el correcto empleo de la correspondencia biunívoca que a cada número asocia un objeto. En objetos que no estén fijados a una posición, la acción de indicar se puede sustituir por trasladar al objeto que se cuenta del montón de los no contados al de los contados.

Para Gelman Y Gallistel el conteo es un proceso de abstracción que nos lleva a otorgar un número cardinal como representativo de un conjunto. Gelman y Gallistel fueron los primeros en enunciar en 1978 los cinco principios que, ha de ir descubriendo y asimilando el niño hasta que aprende a contar correctamente. estos cinco principios sobre los que se basa su modelo de conteo son:

- A. Principio de correspondencia uno-a- uno
- B. Principio de orden estable
- C. Principio Cardinal
- D. Principio de abstracción
- E. Principio de irrelevancia del orden.
- A. **Principio de correspondencia uno-a uno**

El principio de correspondencia uno-a uno implica el uso de nombres o etiquetas para diferenciar los elementos de un conjunto, de tal manera que cada elemento le corresponde una sola etiqueta. Este principio supone, por parte del niño; que no debe saltarse ninguno de los ítems que tiene que contar y no puede contar un ítem más de una vez, no puede usar el nombre del número más que una vez, y debe detenerse en el momento exacto en que el último ítem ha sido contado. Es claro que una cuenta exacta es un proceso de coordinación entre producción secuencial de los nombres de los números y la designación secuencial de los ítems que hay que contar. (Flavell, 2000)

Dentro de este principio hay dos procedimientos básicos que se deben tener en cuenta al momento de contar:

- La partición

La partición es la conservación de dos grupos de elementos el que ya se ha contado y el que falta por contar, lo que quiere decir que el niño va contando de uno en uno mentalmente los elementos a ser contados y después los elementos que faltan por contar. En este proceso el niño va poniendo un nombre de manera que use una sola etiqueta diferente para cada elemento.

- El etiquetamiento

El segundo proceso de etiquetación es el proceso por el que el niño asigna un cardinal a cada elemento del conjunto, que se rige además por el conjunto de orden estable, además debe ir correlacionado con el proceso de partición. Pero, cuando no dominan esta habilidad pueden equivocarse, dejando sin contar algún objeto o, por el contrario, contando otros varias veces.

En el principio de correspondencia uno-a-uno se han encontrado tres tipos de errores que los niños cometen en este principio: errores de partición, errores de etiquetamiento y errores de coordinación. (Cofré y Lucila, 2003).

● **Errores de Partición:** Consiste en etiquetar o nombrar un elemento más de una vez, o saltarse algún elemento.

Los errores de Partición se agrupan en cuatro categorías:

- 1) Conteo doble de un elemento a elementos en la mitad de la serie.
- 2) Retroceso para contar de nuevo in ítem ya contado.

3) Omisión de uno o más elementos en la mitad de la serie

4) Dejar sin contar dos o más elementos al final de la serie.

● **Errores de Etiquetamiento:** Es etiquetar con el mismo nombre más de un elemento o bien usar la misma etiqueta dos o más veces. La etiquetación es un proceso en el que el niño asigna un cardinal a cada elemento del conjunto, además se rige por el conjunto de orden estable.

● **Errores de Coordinación:** Se produce por un fallo de la coordinación de los dos procesos anteriores en la realización de este principio.

● **En los errores de coordinación también se distinguen cuatro categorías:**

1) Omitir o repetir un elemento al principio de la serie.

2) Omitir o repetir un elemento al final de la serie

3) Error por exceso, esto sucede cuando un niño sigue nombrando etiquetas aunque ya no haya elementos o cuenta de nuevo los mismos elementos que ya fueron contados.

4) No se establece relación entre la etiqueta y la partición.

Los errores de partición y los de coordinación ocurren más frecuentemente, Gelman y Gallistel justifican estos errores mediante razones tales como: la pérdida momentánea del registro del lugar ocupado, esto ocurre porque tienen dudas si un elemento ha sido contado o no, o señala con excesiva rapidez. Sin embargo, los errores de partición y los errores de coordinación aparecen a menudo. Los niños de entre 2 y 4 años son capaces de seguir el principio de correspondencia uno-a-uno cuando utilizan conjuntos pequeños de dos o cinco elementos, incluso puede efectuar divisiones en un conjunto para contarlos después. Los niños de 3 años han aprendido bastantes numerales y son capaces de poner una etiqueta única a cada elemento que forma el conjunto. (Serrano y Denia, 1994).

Finalmente se concluye que conforme aumenta el tamaño del conjunto, al niño le cuesta más trabajo diferenciar los elementos que ha contado y los que le queda por contar. En consecuencia los errores encontrados son más frecuentes, en la etapa infantil, pero se debería fomentar en esta etapa el conteo ya que es la base para establecer las operaciones matemáticas y el valor posicional de las cifras. Pero el tener errores no quiere decir que el nivel de habilidad de los niños se considere como fracaso ya que la aplicación y actualización del mismo se puede

encontrar limitada. (Bermejo, 1990).

B. Principio de Orden Estable

Implica la habilidad para usar etiquetas en un orden estable. Equivale a decir que las etiquetas se asignaran en los elementos de un conjunto en un orden determinado. De este modo los niños son capaces de detectar fácilmente cuando se produce una asignación completa del conteo. Este principio se consigue en torno a los tres o cuatro años. En edades anteriores, cuando los niños cuentan, asignan los números arbitrariamente o empiezan a contar por cualquier número (5, 8, 2...). Se debe seguir una secuencia para contar de manera que se llegue a un límite propuesto. (Bermejo, 1990).

C. Principio de Cardinalidad

Se refiere a la adquisición de la noción por la que el último numeral del conteo es representativo del conjunto, por ser cardinal del mismo. Según Gelman y Gallistel se puede decir que este principio se ha adquirido cuando: el niño repite el último elemento de la secuencia de conteo, pone énfasis especial en el mismo o repite una vez que ha finalizado la secuencia. Estos autores dicen que el niño logra la cardinalidad en torno a los dos años, según ellos, para lograr la cardinalidad es necesario haber adquirido previamente los principios de correspondencia uno a uno y orden estable. Este principio estaría completamente logrado en torno a los cinco años.

D. Principio de Abstracción

Este principio permite saber que objetos pueden ser contados y determinar, los principios de orden estable, correspondencia uno-a-uno y cardinalidad que pueden ser aplicados en cualquier conjunto de unidades. El conteo puede ser aplicado a cualquier clase de objetos reales e imaginarios. Este principio lo adquirirá el niño en torno a los tres años. Todo es potencialmente contable, se puede contar objetos, hechos.

E. Principio de Irrelevancia del orden de secuencia

Este principio según Gelman y Gallistel, se refiere a que el niño señale que el orden del conteo es irrelevante para el resultado final. El niño que ha adquirido este principio sabe, que se consigue el mismo cardinal con independencia del orden de conteo de los elementos.

Estos principios deberían fomentarse en la etapa infantil, puesto que son la base imprescindible

para entender las operaciones matemáticas y el valor posicional de las cifras. La mayoría de los niños las adquieren, de manera no formal, en el medio en el que se desenvuelven. Si el niño no los ha adquirido antes de los siete años necesitará ayuda especializada (Hernández y Soriano, 1997).

Las investigaciones sobre el conteo en los niños pequeños, afirma que las habilidades de conteo se encuentran dirigidas y organizadas, y que para ir adquiriéndolos se necesita la coordinación de estos procedimientos como correspondencia uno –a- uno, orden estable, principio de cardinalidad, principio de abstracción y principio de irrelevancia del orden, todo esto se da con el fin de explicar el procedimiento del conteo y su desarrollo en la adhesión en cada uno de estos principios (Serrano y Denia, 1994).

- **Principio del Razonamiento Numérico**

Gelman y otros autores muestran que se adquiere los principios de razonamiento numérico, y las habilidades de abstracción numérica en la segunda infancia (6 años). Al terminar este período los niños habrán aprendido que el cambio de color o identidad o el mover los ítems en el espacio no alteran las transformaciones de las series. También ellos aprenderán a la inversa, añadir aumenta el valor numérico en la serie, y que quitar ítems disminuye la serie. En esta etapa también se puede determinar la igualdad y la desigualdad numérica entre dos series, los niños recurren a contar para determinar estas relaciones (Flavell, 2000).

Continuando con los contextos en los que se emplea el número según los lineamientos curriculares tenemos el contexto cardinal.

- 3. Cardinal:** cuando un número natural describe la cantidad de elementos de un conjunto bien definidos de objetos discretos, se está usando el número como cardinal. Aquí es importante señalar que la característica primordial del cardinal es que en un conteo de elementos, el último número define la cantidad de objetos.
- 4. Medida:** los números describen la cantidad de unidades de alguna magnitud continua (como longitud, superficie, volumen, capacidad, peso), que se supone dividida en múltiplos de la unidad correspondiente y que nos permite contestar a la pregunta ¿cuántas unidades hay?
- 5. Ordinal:** el número describe la posición relativa de un elemento en un conjunto discreto y totalmente ordenado, en el que se ha tomado uno de sus elementos como inicial.

- 6. Código:** Los números se utilizan para distinguir clases de elementos. Son etiquetas que identifican cada una de las clases, como por ejemplo, los números que llevan los jugadores de fútbol en sus camisetas.
- 7. Tecla:** Es un contexto que surge por el uso hoy en día de las calculadoras y los computadores, en donde hay 10 teclas representadas con los dígitos del 0 al 9, las cuales hay que accionar físicamente para su utilización.

Objetivo General:

Interpretar, representar, y construir el significado y el uso del número en situaciones contextualizadas referidas a agrupar, ordenar y contar.

Estándar de Competencia:

- Reconozco significados del número en diferentes contextos, (Medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros).
- Describo, comparo y cuantifico, situaciones con números en diferentes contextos y con diversas representaciones.

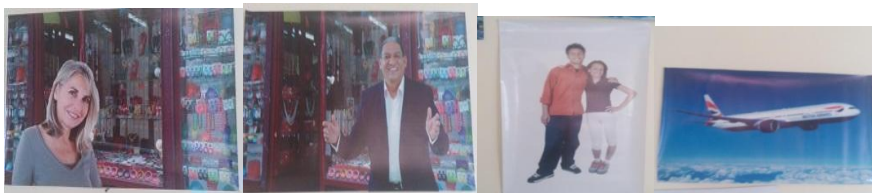
Contenido Procedimental	Contenido Conceptual	Contenido Actitudinal
<ul style="list-style-type: none"> ● Completa los formatos donde se pide la información para la presentación de resultados. ● Produce representaciones de las cantidades y sus relaciones, asociándolas a un número. ● Cuenta pequeñas cantidades y las representa de manera gráfica y simbólica. ● Trabaja de manera individual y grupal realizando aportes a los demás sobre cómo obtiene sus resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Estima la cantidad de una colección. ● Reconoce el aspecto cardinal de un número y su conservación en diferentes arreglos. ● Cuenta los números naturales menores a 25. ● Identifica la cantidad y las diferentes representaciones de esta. ● Interpreta los números escritos en diferentes contextos. ● Identifica grupos de 10 y diferentes representaciones de números menores que 100. ● Resuelve situaciones asociadas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Muestra interés en la situación problema propuesta. ● Se siente seguro al utilizar el lenguaje matemático. ● Se cuestiona y pregunta acerca del número y su representación en varios arreglos. ● Interactúa con sus conocimientos y los de sus compañeros para resolver los diferentes interrogantes planteados. ● Trabaja a nivel

	a la agrupación reiterada de 10 unidades a partir de información presentada en diversos tipos de actividades.	individual y grupal asumiendo actitudes de respeto y colaboración con los demás.
--	---	---

SESIÓN 1:

La situación problema en esta sesión, se presentará a los estudiantes utilizando imágenes, que van a servir de soporte a la historia que se va a narrar. La tarea en esta sesión comprende, armar un paquete de menos de 15 pepitas, basándose en condiciones propuestas por la tía Susy, dueña de la miscelánea y reportar por escrito el contenido en cada paquete y el general.

La docente con cara de preocupación empieza a narrar la historia a partir de estas imágenes.



Mi tía Susy y su esposo Pepe, tienen una miscelánea, el producto que más venden son pulseras, elaboradas por sus hijos.

Los hijos ahora están en Argentina porque ganaron una beca y viajaron, por lo tanto ya no hay quien reciba materiales y haga las pulseras, porque además de esto Don Pepe, fue operado de los ojos y no puede ver por un tiempo, por este motivo no hay quien ayude a la tía.

La tía Susy está desesperada, llegó el pedido de pepitas, está totalmente desordenado, ella necesita organizar paquetes de 15 pepitas para facilitar la elaboración de las pulseras. (Esta situación problema y condiciones, estarán expuestas en un cartel para ser leída y confirmada de ser necesario).

¿Estamos dispuestos a ayudarlo?

Los niños contestarán que sí.

La profesora mostrará los paquetes a los estudiantes y les contará que al recibir el envío estas vinieron organizadas en paquetes cada uno con 4 colores diferentes, se procederá a hacer estimación de las cantidades, a través de la pregunta; ¿Cuántas pepitas creen que tiene cada bolsa? Con el fin de acercarnos a los principios de conteo.

- ¿Cuántas pepitas creen que tiene cada bolsa?

Posiblemente los estudiantes expresen diferentes cantidades respecto a la pregunta planteada y esta avalancha de respuestas nos lleva a construir una siguiente pregunta.

- ¿Cómo podemos comprobar quién tiene la razón?

Definitivamente tenemos que saber quién tiene la razón, se hará esta pregunta al grupo, ¿cómo hacemos para saber quién la tiene? Un estudiante puede decir, profesora, contando; ¡Ahhhh! ¡Contamos! ¿Y cómo así que contamos?, miremos a ver.

Se formarán grupos de tres estudiantes los cuales se identificarán con un distintivo de animalito. haciendo entrega de:

- Un paquete con pepitas de cuatro colores diferentes, con cantidades que oscilan entre 15 y 25 pepitas.
- Una bolsa resellable.
- Un recipiente auxiliar. (plato desechable de icopor)

Se observa grupo a grupo el conteo realizado, para verificar el correcto empleo de la correspondencia biunívoca que a cada número asocia un objeto; el nivel de dominio de la secuencia numérica en los niños, en cuanto al manejo correcto del orden numérico habitual, uno, dos tres, cuatro, etc.

Si se establece que los niños no presentan dificultades en el conteo, se continúa con la dinámica inicial de la situación problema; de hallarse errores de partición, etiquetamiento o coordinación (Cofre y Lucila, 2003), se procede al recuento, integrando los dos primeros principios de conteo según Gellman y Gallister, (principio de correspondencia uno a uno, y el principio de orden estable). La profesora, toma uno de los paquetes de pepitas, realiza un recuento, en voz alta, ayudada por los estudiantes, sacando una a una cada pepita del paquete, contando a partir del uno, e introduciéndola en otra bolsa, luego se permitirá que los estudiantes hagan el mismo procedimiento utilizando material concreto.

Después de superada la situación se les presenta las condiciones para continuar con la actividad. (Estas estarán expuestas en un cartel).

La tía Susy pide organizar las pepitas en paquetes, teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

Cada paquete debe tener:

- Tres pepitas amarillas.
- Más pepitas plateadas que amarillas.
- Tantas pepitas rojas como amarillas.
- Una pepita morada menos que el número de pepitas amarillas.
- Menos de 15 pepitas en cada paquete.

Terminado el proceso se debe entregar un informe escrito, para saber cómo quedó conformado el paquete de pepitas, para esto envía esta hoja en la cual se informa cuantas pepitas por color, quedó en cada paquete, y cuantas por fuera de él. Se entrega (ANEXO 1).

- Dos bolsas con pepitas de colores. (De los paquetes que ustedes ayudaron a hacer a la tía Susy).
- Una tarjeta que indica por una cara la cantidad de pepitas en la pulsera (5, 7 o 9) y en la otra cara unas divisiones o celdas que indican cuantos colores de pepitas debe tener la pulsera que van a elaborar, (2, 3 o 4). De las cuales se entregarán 9 tarjetas en total. (Anexo 3)

Representa dibujando en cada cuadro la cantidad de pepitas de cada color que utilizaste en la elaboración de la pulsera

--	--	--

--	--

--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia.

Luego la docente formará grupos de cuatro estudiantes, conformados estratégicamente de tal manera que haya por lo menos dos que realicen muy bien el conteo.

Se procede a la entrega del material, para esto la docente pasa por cada grupo y hace entrega de un chelín y dos bolsas con pepitas de diferentes colores, la tarjeta que les indica de cuantas pepitas debe hacerse la pulsera y al reverso de la tarjeta las subdivisiones que muestran la cantidad de colores según las secciones.

La docente a medida que entrega el material, confirma la comprensión de la información que da la tarjeta, cuantas pepitas y cuantos colores.

Entonces pide a los estudiantes que verifiquen el material y comiencen a realizar las pulseras.

¿Está en buen estado el material?

¿Cuántas pepitas hay en cada bolsa?

¿Cuántas pulseras como las que pide la tía Susy podrían hacer con estas pepitas?

¿Creen que les va a faltar o sobrar material?

La docente estará pendiente de que el proceso que los estudiantes estén realizando sea el requerido, confirmando la comprensión de las condiciones establecidas haciendo preguntas y resolviendo inquietudes a preguntas como, ¿Cuántas pepitas uso de este color? ¿Yo quiero que me quede más grande? ¿Puedo ponerle

Miremos, ubiquen la tarjeta con la representación de la pulsera que hicieron en el formato que está en el tablero según corresponda al trabajo realizado y por favor regresan a su sitio de trabajo.

Uy, qué variedad, entonces, miremos, se señalan una a una las tarjetas, se les pregunta ¿Cuántos colores tiene esta? ¿Cuáles? Levantando los dedos por cada color que van diciendo, entonces ¿cuántas pepitas tiene la pulsera?, y se repite ¿cuántas pepitas en cada color?, a medida que van diciendo el número de pepitas por color se levantan los dedos correspondientes hasta completar el total de las pepitas, ¿cómo se registra cada color en el cartel? Y ¿cuántas pulseras diferentes se hicieron? ¿De cuántas pepitas? Y qué tal si encontramos otra manera diferente, ¿qué propuesta podemos hacer a la tía Susy?

Para la institucionalización la docente llegará a la conclusión en conjunto con los estudiantes sobre la descomposición, mediante la realización de una ficha (Anexo 4) en la cual se condensará las diferentes representaciones hechas por los grupos, llegando a nueva información por medio de comparaciones.

Para finalizar la sesión la docente recoge las pulseras para entregarlas a la tía.

SESIÓN 4 Tiempo estimado 3 horas

La tía Susy quedó muy contenta con las pulseras que ustedes hicieron, quedaron bellísimas, pero unas mamás las devolvieron porque les quedaron pequeñas, pidieron a la tía, que hiciera unas que quedaran más largas, y con más pepitas, porque hay mamás que son más grandes y tienen la muñeca más ancha.

Entonces para que la pulsera quede más larga ¿qué podemos hacer?

¿Qué harían ustedes?

¿Cuántas pepas ponemos para que quede más larga la pulsera?

Pero ¿qué tan larga? y ¿con cuántas pepitas las querrán esas mamitas?

La tía les mandó la medida, ella dice que con 8 pepitas más queda muy bien, y devolvió las pulseras para que ustedes añadan las 8 pepitas necesarias, también devolvió las tarjetas, ¿qué creen ustedes?: ¿será que hay que hacerlas otra vez?

Revisemos, que hay en la tarjeta, ¿creen ustedes que la información que hay en ella corresponde con la nueva pulsera que vamos a hacer?, entonces ¿que proponen?

Se organizan los grupos de la misma manera que se agruparon en la sesión anterior, se les entrega:

- Un paquete de pepitas (los que armaron en la sesión 1).
- La pulsera elaborada en la sesión anterior
 - Una tarjeta (Anexo 5), por una cara unas divisiones o celdas que indican cuántos colores de pepitas debe tener la pulsera que van a elaborar, (2, 3 o 4). De las cuales se entregarán 9 tarjetas en total.

Al reverso estará en blanco, allí se debe escribir el número de pepitas con las que queda la pulsera.

Listo, comencemos por añadir las 8 pepitas a la pulsera, no olviden las condiciones en la tarjeta, por un lado dice de cuántos colores debe hacerse la pulsera, y al reverso debe estar el número que muestra con cuántas pepitas queda la pulsera, y recuerden que también se debe mostrar esa cantidad representada con puntos.

La docente, habrá ubicado en las paredes del aula los números del 1 al 20, en tres juegos diferentes, con el propósito de que los estudiantes se acerquen y acuerden el número que le corresponde al reverso de la tarjeta,

y el material de los anexos .1, 2, 3, 4 en afiches, material que ha sido elaborado en el transcurso de las sesiones, tanto por la docente como por los estudiantes.

Después de que los estudiantes terminen las pulseras, la docente les pide que hagan la socialización del trabajo realizado, con preguntas tales como:

¿Cómo realizaron las pulseras? ¿Cómo quedó distribuido el número de pepitas en ese número de colores?

¿Cómo la habrán hecho los otros grupos? ¿De acuerdo al número de colores mantienen la misma cantidad?

En el tablero se fijarán tres carteles (Anexo 6) que indicaran el numero 13,15 o 17 según corresponda y allí cada grupo deberá ubicar la tarjeta que corresponda a la pulsera que realizó y concuerde con la información de las cantidades del cartel.

Miremos, ubiquen la tarjeta con la representación de la pulsera que hicieron en el formato que está en el tablero según corresponda al trabajo realizado y por favor regresen a sus grupos.

Una vez, los grupos hayan ubicado todas las tarjetas se iniciará la institucionalización para lo cual la docente exclamará:

Uuy, que variedad... entonces, miremos; se señalan una a una las tarjetas, se les pregunta ¿cuántos colores tiene esta? ¿Cuáles? ¿Qué grupo la hizo? Teniendo en cuenta la participación de todos los integrantes del grupo, el estudiante que sea tímido, o este distraído, se le motivará a participar. Se les pedirá que levanten los dedos a medida que se nombra los colores y la cantidad por cada uno; cuando al contar y levantar los dedos la cuenta sobrepase 10, se preguntará: ¿Qué pasa? ¿Se acabaron los dedos? Entonces, ¿las podemos guardar en la mente? ¿Cuántas vamos a guardar? Diez, entonces te cambio esas diez por esta ficha que representa diez. (1 de 10), Pero falta terminar la cuenta, continuemos con las que nos falta ¿Entonces qué sigue?, Recordemos, la ficha que tenemos nos representa 10, 1 de 10 y las otras pepitas más, Entonces tenemos 1 de Diez y N más, - 1(10) y N más.

Con cada grupo se realizará el mismo procedimiento.

A cada cuenta realizada con los grupos se estará escribiendo la conclusión (sobre el anexo 6) de diez y n, al frente de cada tarjeta, se aprovechará la oportunidad de realizar otras agrupaciones en base 10, con el propósito de aproximar al niño a que comprenda los cambios de 10 a 1.

Para finalizar la sesión la docente recoge las pulseras para entregarlas a la tía.

SESIÓN 5 Tiempo estimado 3 horas

Para la última sesión la docente llega de manera alegre al salón y les dice a los estudiantes, Niños, la tía Susy y su esposo más que contentos están muy agradecidos, fueron de gran ayuda, en estos momentos tan difíciles, nos envía un abrazo, un aplauso para ustedes por su solidaridad y lo bien hecho su trabajo, ¿Nos damos un aplauso? ¿Y un abrazo muy fuerte?

Don Pepe ya recuperó la visión y está ayudando nuevamente a la tía, los hijos también muy agradecidos, enviaron de Argentina una caja con muchos dulces para compensarles el trabajo realizado, el problema es que llegaron todos revueltos en la caja, se puede ver que hay pocos bombones, muchas gomitas y bastantes bolitas de chocolate. La tía considera que la mejor manera de entregarlos es teniendo en cuenta la cantidad de pepitas

utilizadas en la elaboración de las pulseras, por eso les devolvió las últimas tarjetas que hicieron, porque con ellas quiere que la profesora tenga claro cómo les va a entregar los dulces.

Condiciones:

- 10 pepitas representan 1 bombón.
- Una pepita representa 1 gomita o una bolita de chocolate.

Materiales:

- Dulces, en una caja.
- Tarjetas para recibir el premio.

La profe quiere saber cómo les va a entregar los premios que les envió la tía Susy, por esto debemos escribir en la tarjeta los dibujos de los premios como los quieren, sin olvidar las condiciones, ¿tienen presente la última pulsera que hicieron? ¿Las pulseras de las mamás grandes?, ¿cuántas pepitas tenía la tuya?, ¿y cuántas la tuya?, ¿No lo recuerdan? En las paredes del salón se encuentra unas copias de los trabajos realizados a la tía Susy, revisen las paredes para ayudarse a recordar, se aprovechará esta oportunidad para retomar uno a uno los temas vistos en cada sesión, confirmando así saberes. ¡Listo! ¿Ya lo tenemos?, ¿cuántas tenía la tuya?, ¿ya recordamos? escribamos ese número por un lado de la tarjeta y al reverso vamos mostrarle a la profesora cómo queremos recibir el premio, entonces, revisemos las condiciones y escribamos en la tarjeta que dulces queremos recibir...

(Estas estarán escritas en un cartel, al lado de la caja con los dulces, enviados desde Argentina).

Cada grupo, pasa adelante y cada integrante cuenta a todos como quiere recibir su premio, teniendo presente que hay bombones, gomitas y bolitas de chocolate, debe hacerse un trueque basados en la tarjeta dibujada.

La institucionalización en esta sesión será realizada a partir de los requerimientos que haga cada uno de los niños y niñas para recibir su premio, mostrando la tarjeta con la cual quiere hacer el cambio, por lo tanto habrá tres grupos de 12 estudiantes que manejan la misma cantidad representada de la misma forma, la diferencia está en cómo quiere recibir su premio.

EVALUACIÓN

La evaluación será continua, donde se tendrá en cuenta los procesos desarrollados en cada sesión, se tendrá en cuenta las habilidades de los estudiantes al crear su propio saber.

Elementos que se tienen en cuenta a la hora de evaluar:

- Comunicación
- Representación.
- Resolución de problemas.
- Interpreta, construye y representa el número en diferentes contextos relacionándolo con situaciones de agrupación, orden y conteo.
- Utilización de la comunicación oral y escrita para resolver situaciones problema.

INDICADOR/NIVEL	INDICADOR	NIVEL I LO HACE	NIVEL II EN OCASIONES	NIVEL III SE LE DIFICULTA
ASPECTOS GENERALES	Trabaja en grupo			
	Participa en la clase			
	Realiza preguntas que permite construir el aprendizaje			
	Propone y lleva a cabo ideas para resolver un problema matemático			
	Razona sobre los acontecimientos y lo demuestra mediante explicaciones y argumentos.			
	Selecciona la información necesaria para la resolución de sus dudas.			
	Se comunica de manera oral en el proceso de construcción de			

	conocimiento.			
	Se comunica de manera escrita en el proceso de construcción de conocimiento.			
	Utiliza los diferentes apoyos brindados por la docente.			
	Registra los datos obtenidos en las fichas de recolección de información.			
	Expresa sus opiniones y respeta la de sus compañeros.			
	Participa en las actividades grupales.			
	Se comunica de manera asertiva utilizando lenguaje matemático.			
	Comunica las diferencias que establece con el material que manipula.			
	Pregunta a la docente cuando tiene dudas.			
	Realiza conteo de cantidades.			
CONSTRUCCIÓN DEL NÚMERO	Agrupar cantidades específicas.			
	Estima la cantidad de una colección.			
	Reconoce el aspecto cardinal de un número y su conservación en diferentes arreglos.			
	Cuenta los números naturales menores a 25.			
	Comprende el significado			

	de los números en los diferentes contextos estudiados.			
	Realiza cambios al tener agrupaciones de cantidades completas.			
	Halla resultados.			

LENGUAJE A MANEJAR: El lenguaje a manejar tiene que ver con los términos de contar, agrupar, clasificar, comparar e igualar.

Agrupar: Seguir elementos para juntar un grupo, generalmente siguiendo un criterio determinado. Es organizar elementos para formar agrupamientos.

Contar: Es un proceso de razonamiento mental y no solo como la repetición de la serie numérica, por medio de él se puede comprender los diferentes elementos que se involucran en el concepto de número cómo: la cardinalidad, ordinalidad, el orden estable y la conservación.

Clasificar: Ordenar o disponer en clases de acuerdo a un criterio establecido.

Comparar: Fijar la atención en dos o más objetos para descubrir sus relaciones o estimar sus diferencias o su semejanza.

Igualar: hacer ajustes a dos cosas.

Aumentar: Hacer crecer en cantidad o tamaño.

Disminuir: Hacer menor la extensión, la cantidad o la intensidad de algo.

Agregar: Sumar o unir una parte a un conjunto de elementos a un todo.

Juntar: Reunir o formar un grupo.

Tantos como: Término que establece comparación entre conjuntos o agrupaciones, e indica igual número de elementos.

Igual a: Término comparativo entre conjuntos o agrupaciones, e indica la misma cantidad tanto en uno como en otro.

RECURSOS Y MATERIAL DIDÁCTICO:

- Una bolsa con pepitas de 4 colores diferentes.
- Una bolsa con chelines.
- Cuatro bolsitas vacías.
- Tarjetas con divisiones.
- Carteles con condiciones establecidas.
- Carteles con imágenes de la situación problema.
- Material anexo para cada clase.
- Dulces premiación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcántara, M. D. (Abril de 2011). *Csi-Csif*. Obtenido de Revista: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_41/MARIA_DOLORES_ALCANTARA_TRAPER

O_02.pdf

- Amador, J. F., Rojas, J. L., y Sánchez, H. G. (2015). *La indagación progresiva con ayudas hipermediales dinámicas en el currículo escolar del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Bermejo, V. (1990). *El niño y la aritmética*. Barcelona: Paidós.
- Castro, E., Rico, L., y Castro, E. (1995). *ESTRUCTURAS ARITMÉTICAS ELEMENTALES Y SU MODELIZACIÓN*. Bogotá: Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.
- Cofré, A., y Lucila, T. (2003). *¿Cómo desarrollar el pensamiento lógico matemático?* Santiago de Chile: Universitaria Tercera Edición.
- Chamorro, M. D. (2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Pearson Educación.
- Chamorro, M. D. (2005). *Didáctica de las matemáticas para la educación infantil*. Madrid: Pearson Educación.
- Flavell, J. H. (2000). *El desarrollo cognitivo (Tercera ed.)*. (M. J. Pozo, Trad.). Madrid: Visordis.
- Gallego Cortés, G. N., y Uzuriaga López, V. L. (3 de Abril de 2015). *CIAEM*. Obtenido de http://xiv.ciaem-redumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/492/222
- Hernández, P., y Soriano, A. (1997). *La enseñanza de las matemáticas*. Murcia: Servicio de publicaciones Universidad de Murcia.
- Núñez, T., y Bryant, P. (2003). *Las matemáticas y su aplicación*. México: Siglo Veintiuno.
- Piaget, J., y García, R. (2004). *Psicogénesis e historia de las ciencias*. México: Siglo XXI.
- Rencoret, M. d., y Lira, M. L. (1998). *Simón y los números*. Santiago de Chile: Andrés Bello.
- Sánchez, C. S. (2003). *Educación Infantil*. Ministerio de Educación.
- Serrano, G. M., y Denia, G. (1994). *¿Cómo cuentan los niños? un análisis de las teorías más relevantes sobre la construcción de los esquemas de conteo*. Murcia: Instituto Ciencias de la Educación CIE.
- Tapia, A. C. (2003). *¿Cómo desarrollar el pensamiento lógico matemático?* Murcia: Universitaria.

Anexo 5 Formato consentimiento informado para la grabación del video.



MAESTRIA EN EDUCACIÓN



CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Institución Educativa: _____ sede: _____

Código DANE: _____ Municipio: ARMENIA

Docente: Sandra Patricia Mosquera Arango Grado _____

Yo _____

ya _____

Yo _____ mayor de edad, [] madre, [] padre,

Acudiente o [] representante legal del estudiante _____ del grado _____ he (hemos) sido informado(s) acerca de la grabación del video de práctica de aula, el cual se requiere para que el docente de mi hijo(a) realice la unidad didáctica, esta con el fin de cumplir con requisitos necesarios en la recolección de información para terminar la tesis maestral.

Luego de haber sido informado(s) sobre las condiciones de la participación de mi (nuestro) hijo(a) en la grabación, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo (entendemos) que:

- La participación de mi (nuestro) hijo(a) en el video no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- La identidad de mi (nuestro) hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de la maestría y como evidencia de la práctica de aula del docente.
- La entidad a cargo universidad tecnológica de Pereira y el docente garantizarán la protección de las imágenes de mi (nuestro) hijo(a) y el uso de las mismas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso de evaluación del docente.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria

[] DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO [] NO DOY (DAMOS) EL CONSENTIMIENTO

Para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video de la unidad didáctica, practica de aula del docente en las instalaciones de la Institución Educativa donde estudia.

Lugar y Fecha: _____

FIRMA MADRE
CC/CE

FIRMA PADRE
CC/CE

FIRMA ACUDIENTE O REPRESENTANTE LEGAL
CC/CE